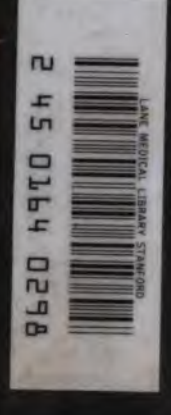
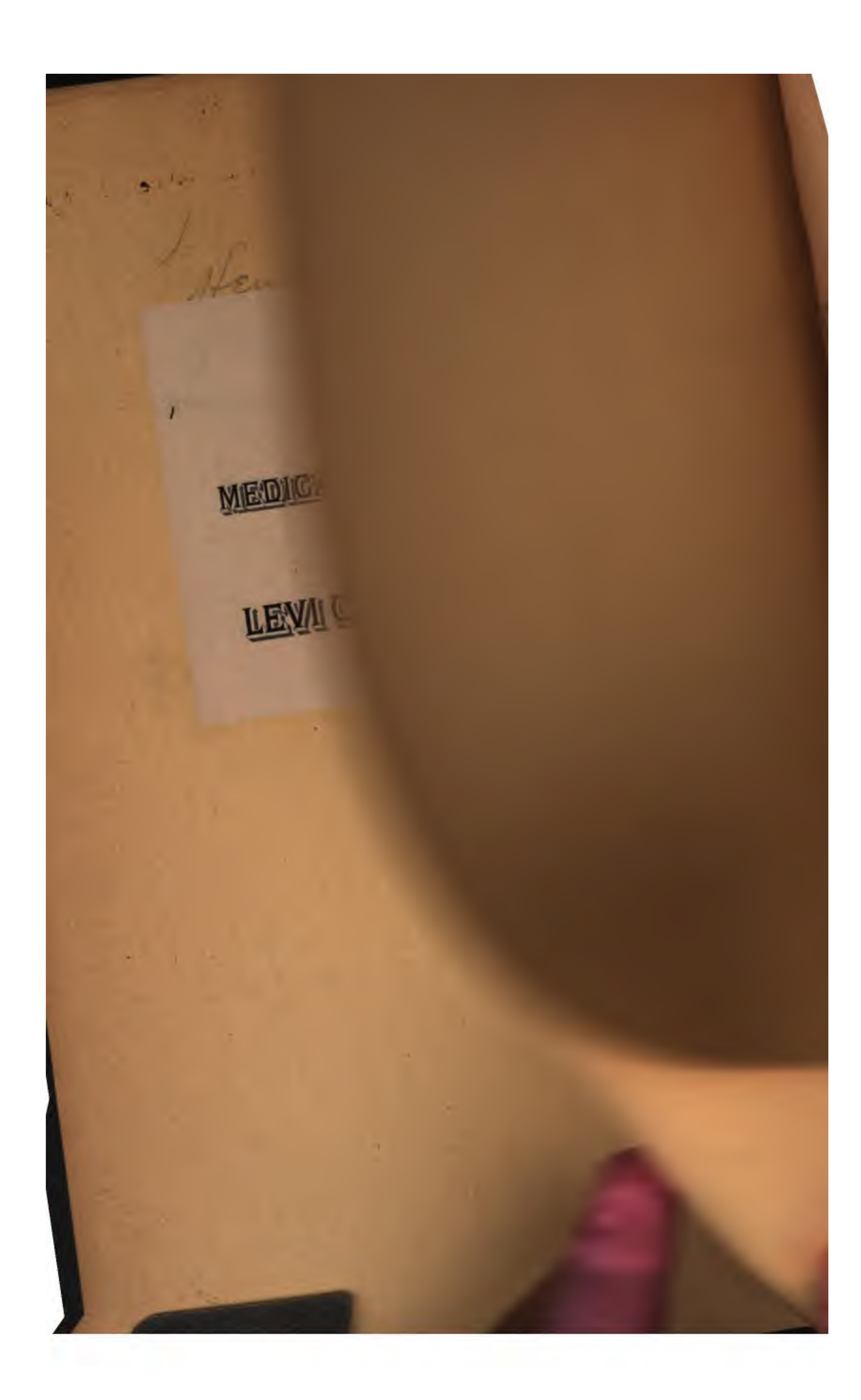
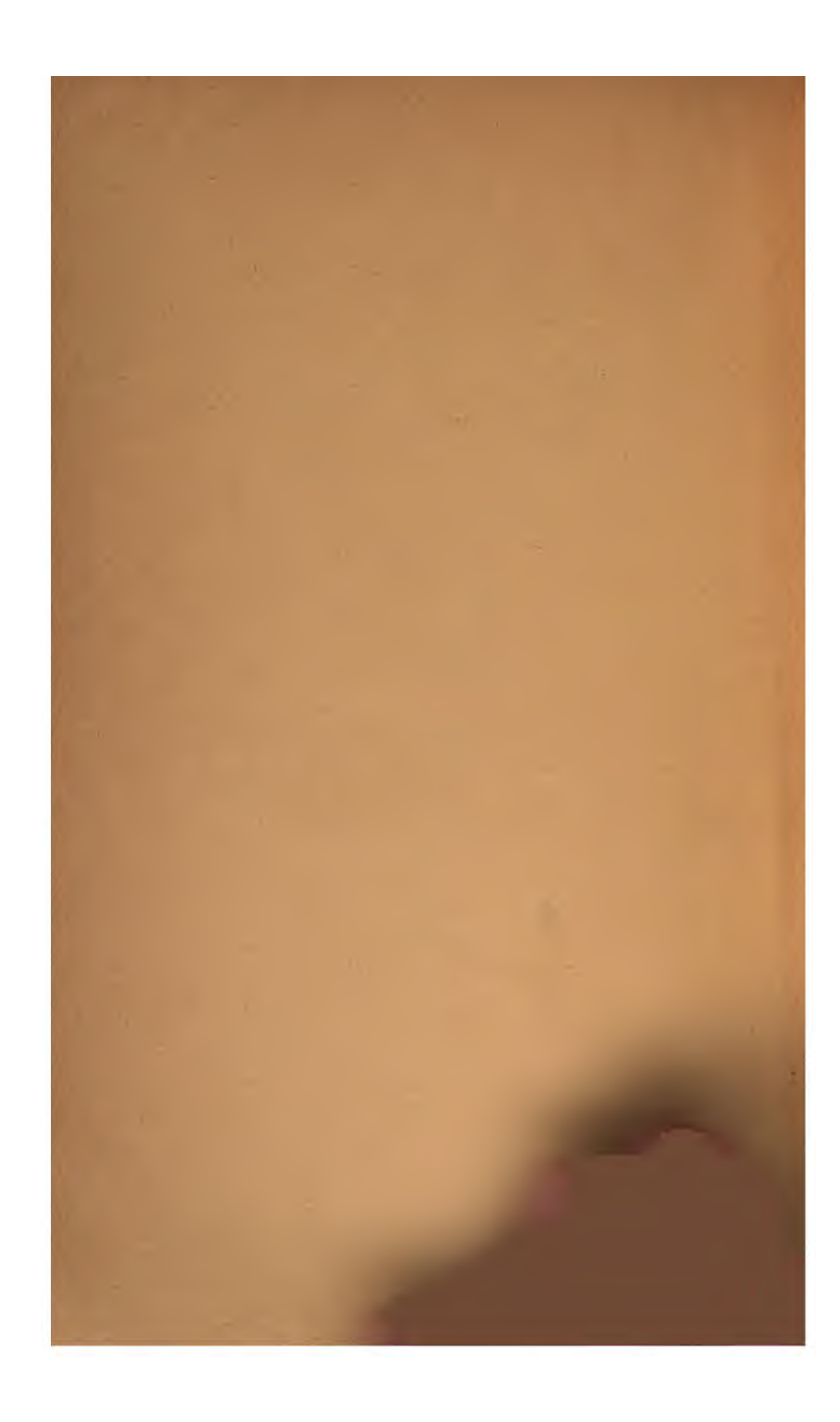


HANDBUCH
DER
CHIRURGISCHEN
TECHNIK.





Dr. Henry L. Muenter.
Vienna, Dec. 1887.



HANDBUCH

DER

CHIRURGISCHEN TECHNIK

BEI OPERATIONEN UND VERBÄNDEN

VON

DR. ALBERT R. VON MOSETIG-MOORHOF

A. O. PROFESSOR AN DER WIENER UNIVERSITÄT, PRIMAR-CHIRURG IM K. K. KRANKENHAUSE WIEDEN

MIT 230 ABBILDUNGEN.

ZWEITE VERBESSERTE UND VERMEHRTE AUFLAGE.

LEIPZIG und WIEN.

TOEPLITZ & DEUTICKE.

1887.

VORWORT ZUR ERSTEN AUFLAGE.

Die Vorrede eines Buches entspricht einem Programme; es soll darin dem Leser in wenig Worten gesagt werden, was der Autor mit seinem geistigen Producte eigentlich bezwecken will und was für Gründe ihn zur Mehrung der Fachliteratur bewogen haben. Eine blosse Compilation zu liefern und einfach zu referiren, wie es im therapeutischen Schatze der modernen Chirurgie beiläufig aussehe, war nicht gemeint, und doch bin ich gezwungen ein kurzes und gedrängtes Bild davon zu geben. Mein Hauptaugenmerk richtete sich hauptsächlich auf die Darstellung der chirurgischen Technik, deren eingehende Beschreibung der practische sowohl als auch der angehende Arzt nur zu oft und zu sehr vermissen. Ich habe mir Mühe gegeben, die einzelnen Handgriffe und Operationen so zu schildern, wie sie sich am Operationstische in der Regel abzuspielen pflegen und wie sie während des Schreibens meinem geistigen Auge gerade vorschwebten. Der practische Arzt dürfte in diesem Buche einen treuen Führer bei seinem chirurgischen Wirken am Krankenbette finden; der Student einen Leitfaden, der ihn mühelos in das Getriebe der chirurgischen Therapie einführt, ihm Fingerzeige zum Studium weitläufiger Werke gibt und ihn befähigt, die glänzenden operativen Leistungen seiner berühmten klinischen Lehrer nicht nur zu bewundern, sondern auch mit Verständniss Schritt für Schritt zu verfolgen. Reichliche Erfahrung hat mich gelehrt, dass der junge Arzt, wenn er den practischen Dienst an einer chirurgischen Station antritt, einen ganz merkwürdigen Contrast zeigt zwischen theoretischem Wissen und practischem Können; er spricht von schwierigen und seltenen Operationen und geräth bei der einfachsten Hantirung in masslose Verlegenheit. Diesen bedauerlichen technischen Mängeln wenigstens in Etwas abzuhelfen, das stand mir als idealer Hauptzweck vor Augen.

Der beschränkte, ohnedem schon überschrittene Raum des Werkes macht es wohl erklärlich, dass alles, was nicht strenge genommen

zur Technik gehört, nicht berücksichtigt werden konnte, und selbst die Anzeigen, Gegenanzeigen, üblen Ereignisse etc. der einzelnen Operationen, ebenso wie die anatomischen Daten nur in aller Kürze erwähnt werden und blos flüchtige Andeutung finden konnten. So kam es, dass vielleicht manches Wichtige übergangen wurde und mancher ebenso geschätzte als hochverdiente Autor ungenannt blieb: nicht aus Unkenntniss, Missachtung oder Mangel an Pietät, sondern weil ich nur das Gerippe der chirurgischen Therapie skizziren konnte und in Einzelnheiten und Details nicht eingehen durfte, ohne das Buch ungebührlich zu vergrössern.

Jedes Werk trägt den Stempel der individuellen Anschauungen des Autors, so auch das vorliegende; möglich, dass Manches, was ich darin ausgesprochen habe, auf Gegenmeinungen stossen wird. Immerhin; gerechte Kritik werde ich stets dankbar annehmen und mich bestreben aus ihr zu lernen.

Wien, Juli 1886.

v. Mosetig-Moorhof.

VORWORT ZUR ZWEITEN AUFLAGE.

Die Nothwendigkeit, noch vor beendeter Drucklegung der ersten Auflage eine zweite besorgen zu müssen, macht es wohl begreiflich, dass in dieser keine wesentlichen Aenderungen im Texte vorgenommen werden konnten: es fehlte hiefür an der nöthigen Zeit. Ich musste mich daher nur darauf beschränken, nebst Vornahme einiger Correcturen blos jene mir bekannt gewordenen Nova einzuschalten, welche in der Zwischenzeit das Licht der Tagesliteratur erblickt hatten. Auf Wunsch vieler Collegen habe ich noch eine schematische Darstellung jener Masse hinzugefügt, welche bei Bestellungen von Beinprothesen nach Amputationen für den Bandagisten unerlässlich sind. Die Beigabe eines Autorenverzeichnisses dürfte auch manchem Leser erwünscht sein.

Wien, October 1886.

v. Mosetig-Moorhof.

INHALTS-VERZEICHNISS.

I. Allgemeiner Theil: Elementar- und System-Operationen.

II. Specieller Theil: Blutige und unblutige regionäre Eingriffe.

Sechster Abschnitt.

Siebenter Abschnitt.

Achter Abschnitt.

Neunter Abschnitt.

I. Allgemeiner Theil.

Elementar- und System-Operationen.



ERSTER ABSCHNITT.

Der Mitte und zweiten Hälfte unseres Jahrhunderts war es vorbehalten, durch zwei Entdeckungen in der operativen Chirurgie einen totalen, früher ungeahnten Umschwung herbeizuführen. Es erscheint demnach nur recht und billig, wenn dieser zwei Merksteine, welche die neueste Epoche der Chirurgie kennzeichnen, zuvörderst gedacht wird. Sie heissen **Narcose** und **Antisepsis**; erstere ermöglichte die Ausführung vieler grosser operativer Eingriffe, an welche früher kaum gedacht werden konnte, letztere sicherte den Eingriffen den Erfolg und steigerte hiedurch die Kühnheit und Schaffenslust der Operateure bis zum höchsten Grade. So ist denn die Summe der in den letzten Decennien auf operativem Gebiete gemachten Erfindungen, Entdeckungen und technischen Vervollkommnungen eine so grosse, dass an eine wesentliche Zunahme in der nächsten Zeit kaum zu denken ist; viel eher liesse sich eine klärende Reducirung erwarten, auf Grundlage einer Durchsicht der bisher gemachten Beobachtungen und Erfahrungen. Geht doch auch der Bildung neuer Flussbette eine Ueberfluthung voran.

I. Capitel.

Narcose.

Der ideal schöne Zweck der Narcose im chirurgischen Sinne ist wohl zunächst, dem Kranken jene Summe von Schmerzen zu ersparen, welche mit der Vornahme eines jeden operativen Eingriffes mehr oder minder nothwendigerweise verbunden ist. Dieser Zweck kann auf zweifache Weise erreicht werden: entweder durch eine künstliche Hervorrufung temporärer Bewusstlosigkeit — **eigentliche Narcose** — oder durch eine nur locale Herabsetzung der physiologischen Empfindlichkeit — **Localanästhesie.** Wie jede Bewusstlosigkeit, so ist

auch die künstlich erzeugte die Componente eines dreifachen temporären Verlustes physiologischer Lebensthätigkeiten, und zwar jener des Bewusstseins, der Empfindung und des willkürlichen Bewegungsvermögens. Das Leben während der Narcose ist demnach nur auf die Erhaltung der unwillkürlichen Körperthätigkeiten reducirt, als deren cardinalste Athmung und Kreislauf gelten. Beginnen in der Narcose auch diese zu stocken, so tritt ernste Lebensgefahr ein; erlahmen sie vollends, der Tod.

Die Narcose ist demzufolge keineswegs eine ganz ungefährliche Procedur: und wenn es auch statistisch nachgewiesen ist, dass beiläufig unter etwa 10.000 Narcosen nur ein einziger Todesfall unterläuft, so muss dennoch ihre Anwendung stets wohl überlegt und ihre Ausführung nur unter dem Schutze aller Cautelen vorgenommen werden. Das Narcotisiren sollte immer von Jemandem in's Werk gesetzt werden, der sich auf diesem Gebiete schon einen gewissen Grad von Erfahrung gesammelt hat und unentwegt seine ganze, volle Aufmerksamkeit vorzugsweise auf drei Momente richtet: auf den Gang der Athmung, auf das Verhalten des Pulses und auf die präcise Bestimmung des Augenblickes, wann der gewünschte Grad der Narcose eingetreten ist. Nicht immer ist aber die Beseitigung der Schmerzempfindung ihr Hauptzweck, manchmal ist es vielmehr die Muskelerschlaffung, deren man hauptsächlich bedarf, und so lassen sich denn zwei **Hauptindicationen** für die Narcose aufstellen:

I. Man narcotisirt, wenn die vorzunehmende Operation voraussichtlich lange währt, schmerzreich ist und die Localanästhesie entweder nicht anwendbar, oder nicht ausreichend wäre.

II. Wenn die Muskelspannung dem Gelingen eines operativen Actes unüberwindliche Hindernisse entgegensetzt, oder die Feststellung der Diagnose erschwert.

Die Narcose kennt aber auch **Contra-Indicationen**, und zwar absolute, temporäre und relative.

1. **Absolute:** *a)* Erkrankungen im Respirationssysteme oder Adnexen, welche die Athmung wesentlich behindern; *b)* bedeutende Störungen im Kreislaufe durch hochgradige Gefässerkrankungen, Klappenfehler, und insbesondere bei Herzverfettung; *c)* pathologische Veränderungen im Centralnervensysteme; *d)* Operationen, welche eine bewusste Mitwirkung des Kranken erfordern.

2. Als **temporäre** Gegenanzeigen gelten: *a)* Hochgradige Anämie, namentlich wenn acut, d. h. durch grossen Blutverlust hervorgerufen; *b)* tiefer Shok in beiden seiner Formen; *c)* die Zeit unmittelbar nach reichlicher Nahrungseinnahme oder heftiger plötzlicher Gemüthsbewegung.

3. **Relative** Contraindicationen können sein: *a)* Mangel an nothwendiger Assistenz: ein vorsichtiger Arzt wird nie allein narcotisiren. *b)* Blutige operative Eingriffe innerhalb der Nasen- und Mundhöhle, des Rachens und des Schlundes, wenn nicht durch anderweitige Vorkehrungen die Möglichkeit des Eindringens von Blut in die Luftwege beseitigt worden ist. Da nämlich während der Narcose die Schleimhaut des Kehlkopfes ihre Empfindlichkeit vollends verliert, so wird das eventuell hineinfliessende Blut nicht die Reflexbewegung des Hustens auslösen und folglich nicht expectorirt, vielmehr gelangt es unbehindert in die Verästelungen der Luftwege, gerinnt alldort und

verlegt die Zugänglichkeit für die atmosphärische Luft. Das Alter des Patienten ist an und für sich nicht von wesentlichem Belange; dass bei kleinen Kindern und namentlich bei Greisen grössere Vorsicht einzuhalten sei, ist wohl selbstverständlich.

Zur Hervorrufung der Narcose bedient man sich flüchtiger Stoffe — **Anästhetica** — welche zur Action gelangen, wenn ihre Dämpfe eingeathmet werden. Gross ist ihre Zahl, allein in der Praxis haben sich nicht alle bewährt, so dass gegenwärtig beiläufig nur vier in Geltung geblieben sind. Sie heissen: **Chloroform, Schwefeläther, Methylenbichlorid** und **Stickstoffoxydul.** Jahrzehntelang hat sich der Streit darüber gesponnen, ob unter den zwei erstgenannten und erstentdeckten Anästheticis dem Chloroform oder dem Schwefeläther die Palme des Vorzugs gebühre. Gegenwärtig wird sie wohl allgemein dem Chloroform zugestanden; ich sage allgemein, denn wenn noch heute einzelne Chirurgen den Schwefeläther vorziehen oder mit Mischungen beider narcotisiren, so sind und bleiben es immer Ausnahmen; die grosse Mehrzahl bedient sich des Chloroforms einzig und allein, weil dessen Applicationsweise einfacher ist, dessen Wirkung sicherer und für den Patienten angenehmer sich gestaltet, und endlich bezüglich der Gefährlichkeit beide Mittel so ziemlich die gleiche Rangstufe einhalten. Es möge demnach die Chloroformnarcose, als Typus der Narcose überhaupt, zunächst eingehendere Würdigung finden.

I.

Chloroformnarcose. Das Chloroform ist das wenigst flüchtige unter allen Anästheticis und bedarf es zu seiner Anwendung keiner besonderen Apparate und Vorrichtungen. Ein viereckig zusammengelegtes Sacktuch, eine gewöhnliche Compresse genügen vollkommen als Träger des Mittels; ebenso eine beiderseits offene Papierdüte, in welche ein Stückchen Badeschwamm gesteckt wird. Bedient man sich eines Sacktuches als Chloroformträger, so faltet man es zuvörderst in der Mitte zeltdachartig zusammen und fasst das eine Ende der Faltung mit zwei Fingern; das andere Ende wird offen gelassen. In die Höhlung des Tuches schüttet man etwa einen Kaffeelöffel voll Chloroform, welches sich sofort in den Stoff einsaugt. Das so befeuchtete Tuch hält man dann dem Kranken so über Nase und Mund, dass diese beiden Körperöffnungen in die Höhlung hineinragen, ohne jedoch die Tuchfläche zu berühren. Es legen sich dabei die Seitenränder des Tuches den Wangen an, während es unten, dachgiebelförmig offen, Mund und Kinn überwölbt. Ist die aufgeschüttete Menge Chloroform ganz verdunstet und das Tuch trocken geworden, so begiesst man es neuerdings und fährt also fort. Man achte sorgfältig darauf, dass das mit Chloroform durchnässte Tuch nicht irgendwo mit der Haut des Gesichtes in Berührung komme. Die Folge wäre zunächst ein starkes Brennen, später eine oberflächliche Entzündung der Haut, welche meist erst nach 2 bis 3 Tagen unter leichter Abschilferung schwindet. Zur Vermeidung dieser, für den Kranken oft sehr lästigen Hautaffection wurde seinerzeit die Düte mit dem Schwammstücke als Chloroformträger eingeführt. Tuch und Düte finden gegenwärtig nur mehr als Nothbehelfe Verwendung.

Beide sind dem Kranken unangenehm und können oft dadurch gefährlich werden, dass sie ihm zu viel Chloroformdämpfe auf einmal zuführen.

Zur Narcose ist ein Gemenge von Chloroformdämpfen und atmosphärischer Luft nothwendig, dessen procentarisches Verhältniss gewisse Grenzen einhalten muss. *P. Bert* bestimmte das Verhältniss 8 bis 20 Chloroform auf 100 Luft als äusserste Mengungswerthe. Unter 8 Procent trat keine Narcose ein, über 20 Procent letaler Ausgang — wenigstens bei Thieren. Es ist klar, dass ein gewisses Quantum atmosphärischer Luft nothwendig sei, um das Leben während der Narcose zu fristen, denn da das Chloroform zu den irrespiralen Gasen gehört, so müsste, wenn nur ein ungenügendes Quantum Luft gleichzeitig in die Lungen eindränge, zunächst behinderte Athmung sich einstellen unter den Erscheinungen der Asphyxie. Dass aber bei der Anwendung von Tüchern oder Düten, durch ungeschicktes Vorhalten der ersteren, durch unpassende Construction der letzteren (namentlich Enge der Ausmündung, wodurch der freie Zutritt der Luft gehindert wird), oder endlich durch allzugrosse jeweilige Dosen, eventuell durch zu rasch wiederholte Gaben von Chloroform es leicht zu asphyctischen Erscheinungen kommen könne, unterliegt wohl keinem Zweifel. Deshalb sind mehr minder complicirte Apparate ersonnen worden, welche den Zweck haben sollten: die richtige Mischung von Chloroformdämpfen und atmosphärischer Luft, höchstens etwa 8 bis 10 Procent, schon im Vorhinein zu bereiten und sonach jedes unvorsichtige Gebahren zu paralysiren. *P. Bert* empfiehlt ein Verhältniss von 8 Chloroform auf 100 Luft. *Neudörfer* räth in neuester Zeit, die atmosphärische Luft durch reinen Sauerstoff zu substituiren und dementsprechend dem Kranken ein Gemisch von Chloroformdämpfen und Sauerstoff, im Verhältnisse 10 : 100, einathmen zu lassen. Zu diesem Zwecke wird Sauerstoff im *Limousin*'schen Apparate aus chlorsaurem Kali und Braunstein entwickelt und in Rindsblasen oder in Kautschuksäcke gefüllt. Mittelst einer Pipette wird sodann Chloroform in entsprechender, früher abgemessener Menge in die mit Sauerstoffgas gefüllte Blase gebracht, allwo es rasch verdunstet und seine Dämpfe sich mit dem Sauerstoff mengen. Zur Einathmung dient eine Maske mit Doppelventilen, von denen das eine nach aussen zu sich öffnet, um die ausgeathmete Luft abzuleiten, während das zweite das Gasgemisch zur Maske leitet. *Neudörfer* rühmt seiner Methode nach, dass sie nie Asphyxie veranlasse, dass die Narcose rasch eintrete und während ihrer Dauer die Gesichtszüge der Narcotisirten frisch bleiben und sich gar nicht verändern.

Es mag wohl sein, dass derlei Methoden für einzelne Fälle recht gute Dienste leisten; allgemeine Anwendung dürften sie trotzdem kaum zu erhoffen haben wegen der Complicirtheit ihrer Technik. Die Chirurgen geben stets jenen Verfahren den wohl gerechtfertigten Vorzug, welche sich bei gleichem Endresultate durch grössere Einfachheit auszeichnen, weil einfache Mittel leichter zu beschaffen sind als eigene Apparate, und deshalb haben alle derlei recht zahlreiche Vorschläge und Erfindungen noch nicht die äusserst einfache Administrirung des Chloroforms vermittelst der sogenannten **Tricotkörbe** zu verdrängen vermocht. Diese Körbe stellen einfache Drahtgehäuse vor, welche mit

feinem Tricotstoffe überzogen sind. *Skinner's* Korb stellt einen weiten Metallring dar, der eine passende Handhabe besitzt (siehe Fig. 2*b*). Der Ueberzug wird durch einen senkrecht darauf gestellten Halbring zeltartig gespannt; *Esmarch's* Apparat hat die Form eines halben Hundemaulkorbes mit oberem Hakengriff. Die Ränder des Korbes werden am Gesichte derart angesetzt, dass Mund und Nase in dessen Lichtung frei hineinragen, so dass der Tricotüberzug als Chloroformträger dient. Auf jenen träufelt man von aussen her langsam und allmälig das Medicament. Damit aber dieses nicht in zu grosser Menge jeweilig aus der Flasche fliessen könne, hat man an letzterer Vorrichtungen angebracht, welche den Abfluss regeln und nur tropfenweise gestatten. Es dienen hiezu entweder Glasstoppel, welche zu einem fein durchbohrten Rohre ausgezogen sind, oder dünne Metallröhren, welche dasselbe erzielen, oder endlich eigene Stellvorrichtungen, welche in Metallgehäusen angebracht sind und gleichzeitig als Verschlussmittel für die betreffende Flasche dienen. Hat man keine eigens construirte Chloroformflasche zur Hand, so muss und kann man sich auf andere einfache Weise behelfen. Entweder man durchbohrt den Kork der Flasche in seiner Mitte und steckt in das Bohrloch einen Federkiel ein, oder man schneidet seitlich vom Korkstoppel einen kleinen Keil der Länge nach aus und schafft dadurch einen Canal, der auch nur einen tropfenweisen Abfluss gestattet. Schliesslich könnte man den gewünschten Zweck auch dadurch erreichen, dass man die Mündung des Fläschchens mit der Tastfläche des eigenen Zeigefingers abschliesst und diesen bei umgestürzter Flasche nach Bedarf entsprechend lüftet.

Wenn man nun auf den vorgehaltenen Korb immer nur tropfenweise langsam aber stetig das Chloroform fallen lässt, so wird man sicher sein, dass der Kranke, welcher seine Athmungsluft durch das Tricotgewebe einzieht, nie zu viel Dämpfe auf einmal einathmet; man wird es aber auch in seiner Hand haben, den Chloroformgehalt der Luft durch rascheres Aufträufeln nach Belieben und Gutdünken zu steigern. Der Einwand, dass die Dämpfe des Chloroforms bei dieser Methode der offenen Application auch die Umgebung molestiren, weil sie sich allüberall hin diffundiren, ist zu wenig stichhaltig, um ernst genommen werden zu können. Fragen wir nun, was wir zur Vornahme einer Chloroformnarcose Alles benöthigen, so lautet die Antwort: Zunächst chemisch reines, unvermengtes Chloroform in der Menge von etwa 80 bis 100 Gramm. Nicht etwa, dass man immer die ganze Menge des Medicamentes verbraucht; des Oeftesten kommt man mit der Hälfte, einem Dritttheile, bei Kindern oft mit noch weniger aus; allein die nothwendige Menge lässt sich mit Bestimmtheit nie im Vorhinein bestimmen, und darum ist es stets vorsichtiger, einen Vorrath zu besitzen. Weiters bedarf es eines Chloroformträgers, eines Mundspiegels, oder wenigstens eines geeigneten Holzkeiles zum Oeffnen und Offenhalten des Mundes, einer Zungenzange oder mindestens eines Esslöffels, um die Stellung der Zunge nach Bedarf zu regeln, einiger auf langen Holzstielen befestigter Schwämme, um eventuell zähen Schleim, Blut, erbrochene Stoffe etc. aus dem Rachen zu entfernen, Tücher und Waschbecken zur Aufnahme des Erbrochenen, endlich eines vorher stets auf Integrität zu prüfenden, im Momente in

Action zu bringenden faradischen Stromes. Die Verwendung aller dieser Instrumente und Apparate wird bei der Besprechung des Ganges der Narcose klar werden; zuvor erachte ich es aber für nothwendig, einige sehr wichtige Details zu erwähnen, welche die **Vorbereitung des Kranken zur Narcose** betreffen, und die **Stellung oder Lage,** welche man den zu Narcotisirenden geben soll.

Dass man den Kranken, ich möchte sagen, moralisch vorbereiten soll, ist eine alte Regel. Man muss ihm die Nothwendigkeit der Procedur klar machen und ihm dazu Muth sprechen; es ist sehr zu widerrathen, den Kranken mit der Narcose zu überraschen, es sei denn, dass es sich um Kinder handle. Bei Erwachsenen, die man plötzlich und mit Gewalt zur Narcose zwang, sind schon schlimme Ereignisse unterlaufen: asphyctische Erscheinungen oder gar ein plötzlicher letaler Ausgang, „gleichsam wie vom Blitze getroffen". Wenn die Patienten sehr aufgeregt sind, es sich namentlich um voraussichtlich länger dauernde Narcosen handelt, vorzugsweise aber bei Alkoholikern empfiehlt es sich: dem Beginne der Narcose eine hypodermatische Einverleibung von 0·01 bis 0·02 Morphium vorauszuschicken. Diese von *Cl. Bernard* und *v. Nussbaum* vorgeschlagene Combination der Chloroform- mit der Morphiumwirkung hat sich bisher bestens bewährt. Sie hat die Vorzüge: *a)* Den erethischen Zustand abzuschwächen; *b)* den Eintritt der Narcose durch Verringerung des Erregungsstadiums zu beschleunigen; *c)* ihre Dauer zu verlängern; *d)* eine kleinere Dosis von Chloroform nothwendig zu machen.

Weniger bewährt hat sich der Vorschlag von *Fornet,* den zu Chloroformirenden vorerst durch innerliche Verabreichung von Chloral in Schlaf zu versetzen. Die Narcose wurde dadurch in oft bedenklichem Masse gesteigert und verlängert. Ebensowenig konnte man sich mit der Idee *Schaefer's* befreunden: vor der Narcose eine Atropininjection zu machen, angeblich um den eventuellen reflectorischen Herzstillstand zu verhüten. Entschieden muss davor gewarnt werden, einen Kranken kurze Zeit nachdem er Nahrung zu sich genommen, narcotisiren zu wollen. Ein voller Magen wird durch Chloroform unausweichlich zum Brechacte angeregt, und wenn der halb- oder unbewusste Kranke erbricht, so könnte es nur zu leicht geschehen, dass er einen Theil der erbrochenen Massen aspirirt. Man pflegt daher mit Recht zu verlangen, dass der Patient ganz nüchtern sei. Wohl empfahl *Robertson,* vor dem Beginn der Narcose etwas Alcohol in Form von Cognac oder Flaschenwein zu verabreichen, insbesondere bei Alcoholikern, angeblich weil sie dadurch erleichert werde und es weniger oft zum Erbrechen kommen soll; allein befolgt wird meines Wissens nach dieser Vorschlag nicht, ein Beweis, dass die Behauptung auf schwachen Füssen stehe. Von grosser Wichtigkeit ist es ferner, dass der Patient Alles beseitige, was die Vornahme oder den Gang der Narcose stören könnte. Er soll die Kleider ablegen, oder mindestens so weit öffnen, dass Hals, Brust und Bauch frei zugänglich seien; er lege die Brille ab; falls er eine solche trägt, und entferne etwaige künstliche Zähne und Gebisse. Es ist schon vorgekommen, dass Gebisse während der Narcose, namentlich beim Acte des Mundaufsperrens und des Herausziehens der Zunge, sich losmachten und als Fremdkörper in den Schlund oder noch weiter abwärts wanderten.

Endlich und schliesslich ist der Patient zu instruiren, dass er durch die Nase möglichst tief zu athmen und das Schlingen zu vermeiden habe. Das Athmen durch die Nase hat den Vortheil, den Hustenreiz, den sonst die unmittelbar einströmenden Chloroformdämpfe in den Kehlkopf auslösen, zu mildern; die Enthaltung vom Schlingen verringert den Brechreiz, den das mit dem Speichel in den Magen beförderte Chloroform hervorzurufen pflegt. Man schärfe dem Kranken ein, insolange das Bewusstsein nicht geschwunden, den sich im Munde ansammelnden Speichel auszuspucken oder wenigstens vor die Lippen zu bringen, von wo man ihn dann mit einem Tuche sorgsam abwischt. Die Augenlider soll der Patient schliessen, ausserdem deckt man sie noch mit einem leichten Tuche zu, theils um den Reiz, welchen die Chloroformdämpfe auf die Bindehaut erregen, hintanzuhalten, theils um das Blinzeln und das versteckte Schauen des stets ängstlichen Kranken zu verhindern. Tiefe Stille herrsche im Zimmer, aller Lärm, das Sprechen, Lispeln, das Herumgehen etc. stören den Gang der Narcose und vermehren die Unruhe des Kranken. Zweckmässig ist es, dessen Aufmerksamkeit und Selbstbeobachtung dadurch abzulenken, dass man ihn auffordert, Zahlen nachzusprechen, die man ihm langsam in gegebenen regelmässigen Zeitabständen vorsagt. Es hat dieses laute Zahlennachsagen auch das Gute, die Respiration zu regeln und die einzelnen Athemzüge tiefer zu gestalten. Bei jeder Narcose sollen wenigstens zwei Aerzte anwesend sein, nicht nur etwaiger Unglücksfälle wegen, sondern auch weil Einer sich allein mit der Verabreichung des Anästheticum und mit der Beobachtung der Athmung beschäftigen soll, während der Zweite den Puls des Kranken und dessen sonstige stetige Controlle übernimmt. Einer allein kann beides nicht gut leisten.

Hinsichtlich der Lage, welche der Patient während der Narcose einnehmen soll, ist die Rückenlage mit nur mässig erhöhtem Kopfe wohl die zweckmässigste, da sie die bequemste für den Kranken und die geeignetste für den Operateur ist, um ruhig und ohne Anstrengung den Verlauf der Narcose beobachten und erforderlichenfalls die geeignetsten Rettungsmittel in Anwendung bringen zu können. Da aber die Vornahme mancher Operationen eine sitzende Stellung des Patienten wünschenswerth oder gar nothwendig machen, so muss in solchen Fällen in sitzender Stellung narcotisirt werden, indem ein späterer Lagewechsel allzu unbequem und zeitraubend wäre. Man soll hiezu einen festen, möglichst hohen, ungepolsterten Stuhl wählen. Es ist recht zweckmässig, wenn der Sitzende mit seinen Füssen den Fussboden nicht erreicht, damit man die Ausbrüche der Unruhe, die sich des Oeftesten im Verlauf der Narcose einstellen und manchmal in ein förmliches Ringen, Toben und Davonwollen ausarten, besser und leichter bemeistern könne. Auf den Stuhl soll der Kranke festgebunden werden, jedoch stets nur so, dass durch das Binden die Respiration nicht beeinträchtigt werde. Brust und Bauch bleiben stets von aller Fesselung frei. Am zweckmässigsten ist es, durch breite und entsprechend lange, cravattenförmig zusammengelegte Tücher den Schultergürtel, das Becken und die Oberarme an die Lehne, die Unterschenkel, jeden für sich, an die Füsse des Stuhles zu fesseln. Das Festbinden (Fig. 1) darf nicht mit complicirten Knoten vorgenommen werden, sondern nur mit Knoten und Schleife, indem es nothwendig

·den kann, augenblicklich und ohne Zeitverlust die Bande zu lösen, Falle es eintretender übler Ereignisse wegen geboten erschiene, ch die Stellung des Kranken zu ändern und ihn horizontal zu ern. Es ist daher ein Gebot der Fürsorge, in allen Fällen, wo n die Kranken in sitzender Stellung narcotisirt, stets auch in hster Nähe eine horizontale Lagerstätte bereit zu halten. Zur izontalen Lagerung eignet sich ein Bett nicht gut; es ist für gewöhn- zu weich und nachgiebig, zu niedrig und hindert durch seinen pftheil die freie Zugänglichkeit von rückwärts her, der geeignetste tz für den Narcosespender. Ein hartgepolsterter, entsprechend hoher, glichst schmaler, von allen Seiten zugänglicher Tisch ist die beste Lagerstätte.

Fig. 1.



'esselung in sitzender Stellung bei der Narcose.

Der Kopf des Patienten sei nicht hoch gestellt. Bei gestrecktem Halse athmet man am leichtesten, und da im Verlaufe der Narcose sich stets eine mehr minder ausgesprochene Anämie des Gehirnes einstellt, so erscheint auch aus diesem Grunde eine etwas niedere Kopflage indicirt. Eine Schlummerrolle im Nacken ist sehr zu empfehlen; an den Tisch festgemachte, nicht abnehmbare oder nicht stellbare Kopfstützen sind zu verwerfen, da es nothwendig werden kann, bei Ohnmachtsanwandlungen jede Unterlage zu beseitigen und den Kopf ganz horizontal zu stellen. Eine Besonderheit ist die horizontale **Rückenlage bei hängendem Kopfe.** *Rose* hat sie angegeben und dadurch die Anwendung der Narcose auch bei solchen Operationen ermöglicht, bei denen es sonst leicht zum Einfliessen von Blut in die unempfindlichen Luftwege kommen kann, also bei blutigen Eingriffen in der Nasen-, Mund- und Rachenhöhle. ese Lage des Kranken wird so hergestellt, dass man nach erzielter rcose und vor dem Augenblicke, wo die benannten Höhlenweich-ile durchtrennt werden sollen, alle Kopfstützen beseitigt, den anken so weit vorzieht, dass seine Schultern am Tischrande zu gen kommen und nun den Kopf frei nach abwärts hängen lässt, Scheitel sonach senkrecht nach abwärts gerichtet. Dass dadurch Kehlkopf höher zu stehen kommt als das Operationsgebiet, ist r, und ebenso selbstverständlich, dass dabei kein Blut in die Luft-ge gerathen kann, sondern Alles durch Nase und Mund abfliessen ss. Diese Lage, deren Unschädlichkeit practisch vielfach erwiesen rde, hat nur das Unangenehme, dass die Blutung viel profuser sich staltet, indem der Zufluss des Blutes erleichtert, der Rückfluss aber

erschwert wird. Bei Operationen am Rücken lässt man den Kranken nicht die Bauchlage einnehmen, sondern die Seitenlage, während der Narcosespender das Eingraben des Gesichtes in die Polster oder das Einknicken des Kopfes verhindert.

Die Aufgabe des Narcotiseurs ist die allmälige Verabreichung des Anästheticum und das aufmerksame Beobachten des Kranken hinsichtlich der Athmung, des Pulses und des Eintreffens jener Zeichen, welche auf den Eintritt der vollen Narcose deuten. Athmung und Puls verhalten sich derart, dass im Beginne beide beschleunigt sind; allmälig werden sie langsamer, um bei vollendeter Narcose sogar retardirt zu erscheinen. Der langsam werdende Puls sei stets eine Mahnung, mit der weiteren Verabreichung des Chloroforms aufzuhören, da die Narcose oftmals ohne fortgesetzte Einathmung von Dämpfen noch tiefer wird, als sie beim Aussetzen war. Diese Warnung möge namentlich beim Narcotisiren von Kindern und Frauen nicht vergessen werden. Sichere Anzeichen vollendeter Narcose sind: die vollständige Erschlaffung aller der Willkür unterworfenen Muskeln, daher oft unwillkürlicher Abgang von Stuhl und Urin, wenn Darm und Blase früher nicht entleert wurden, eine bleibende Verengung der Pupille, und die Unempfindlichkeit des Augapfels für Berührungen mit dem Finger. Auf die Frage, ob man das Narcotisiren ohne Unterbrechung bis zum Eintritte der vollständigen Narcose fortsetzen solle, oder ob es besser sei, in regelmässigen kleinen Intervallen dem Kranken jeweilig einige Athemzüge reiner Luft zu gestatten, ist Folgendes zu bemerken: narcotisirt man mit einem Tuche, so bekommt der Kranke in einer Zeiteinheit relativ viel Chloroformdämpfe, da die Verdunstungsfläche relativ gross und der freie Zutritt der Luft immer etwas verringert ist; da ist es daher dringend anzurathen, zeitweise in kleinen Intervallen das Tuch vom Antlitze zu entfernen, etwa für die Dauer von 2 bis 3 Athemzügen. Bedient man sich aber des Korbes und giesst das Chloroform nur tropfenweise auf, so sind, wenigstens bei glatten Narcosen, derlei Unterbrechungen ganz überflüssig. Erwacht der Kranke zu früh aus der Narcose, so kann durch die Nachhilfe geringer Mengen Chloroform der bewusstlose Zustand wieder herbeigeführt und derart die Narcose selbst stundenlang erhalten werden.

In ihrem Verlaufe können vier Stadien unterschieden werden: 1. Die Periode des **Halbschlummers.** 2. Periode der **Unruhe** und **leichter Deliren** — **Excitationsstadium.** 3. **Verlust** des **Bewusstseins. Muskelcontractionen.** 4. **Tiefer Schlummer** mit completer **Muskelerschlaffung,** mit **Pupillenverengerung** und **Aufhören** jeder **Reflexerregbarkeit** bei Abnahme der Körpertemperatur — **Stadium der Toleranz.** — Mit diesen wenigen Worten ist beiläufig der Gang und sind die Etappen einer glatten regelmässigen Narcose pointirt, wie man sie am häufigsten bei Kindern erlebt. Häufig genug stellen sich aber Abweichungen im Gange der Narcose ein, Zufälligkeiten und üble Ereignisse, welche man genau kennen muss, um ihre Folgen rechtzeitig beschwören zu können. Unter diesen Anomalien sind namentlich vier, welche die vollste Berücksichtigung apodictisch erheischen und der raschesten Abhilfe bedürfen.

1. **Starke psychische Aufregung** wird bei sehr erethischen Individuen, namentlich aber bei Alcoholikern beobachtet. Sanftes Zureden,

werden kann, augenblicklich und ohne Zeitverlust die Bande zu lösen, im Falle es eintretender übler Ereignisse wegen geboten erschiene, rasch die Stellung des Kranken zu ändern und ihn horizontal zu lagern. Es ist daher ein Gebot der Fürsorge, in allen Fällen, wo man die Kranken in sitzender Stellung narcotisirt, stets auch in nächster Nähe eine horizontale Lagerstätte bereit zu halten. Zur horizontalen Lagerung eignet sich ein Bett nicht gut; es ist für gewöhnlich zu weich und nachgiebig, zu niedrig und hindert durch seinen Kopftheil die freie Zugänglichkeit von rückwärts her, der geeignetste Platz für den Narcosespender. Ein hartgepolsterter, entsprechend hoher, möglichst schmaler, von allen Seiten zugänglicher Tisch ist die beste Lagerstätte.

Fig. 1.



Fesselung in sitzender Stellung bei der Narcose.

Der Kopf des Patienten sei nicht hoch gestellt. Bei gestrecktem Halse athmet man am leichtesten, und da im Verlaufe der Narcose sich stets eine mehr minder ausgesprochene Anämie des Gehirnes einstellt, so erscheint auch aus diesem Grunde eine etwas niedere Kopflage indicirt. Eine Schlummerrolle im Nacken ist sehr zu empfehlen; an den Tisch festgemachte, nicht abnehmbare oder nicht stellbare Kopfstützen sind zu verwerfen, da es nothwendig werden kann, bei Ohnmachtsanwandlungen jede Unterlage zu beseitigen und den Kopf ganz horizontal zu stellen. Eine Besonderheit ist die horizontale **Rückenlage bei hängendem Kopfe.** *Rose* hat sie angegeben und dadurch die Anwendung der Narcose auch bei solchen Operationen ermöglicht, bei denen es sonst leicht zum Einfliessen von Blut in die unempfindlichen Luftwege kommen kann, also bei blutigen Eingriffen in der Nasen-, Mund- und Rachenhöhle. Diese Lage des Kranken wird so hergestellt, dass man nach erzielter Narcose und vor dem Augenblicke, wo die benannten Höhlenweichtheile durchtrennt werden sollen, alle Kopfstützen beseitigt, den Kranken so weit vorzieht, dass seine Schultern am Tischrande zu liegen kommen und nun den Kopf frei nach abwärts hängen lässt, den Scheitel sonach senkrecht nach abwärts gerichtet. Dass dadurch der Kehlkopf höher zu stehen kommt als das Operationsgebiet, ist klar, und ebenso selbstverständlich, dass dabei kein Blut in die Luftwege gerathen kann, sondern Alles durch Nase und Mund abfliessen muss. Diese Lage, deren Unschädlichkeit practisch vielfach erwiesen wurde, hat nur das Unangenehme, dass die Blutung viel profuser sich gestaltet, indem der Zufluss des Blutes erleichtert, der Rückfluss aber

sich auch fast ausschliesslich des Methylenbichlorids. Dieses soll eine viel regelmässigere, mildere Narcose erzeugen als das Chloroform, und das Excitationsstadium soll dabei des Häufigsten fehlen. Andere Autoren bestreiten hingegen diese Angaben vollends. Wollte man sich, gestützt auf die Autorität des grossen Ovariotomisten, des Methylenbichlorids bedienen, so müsste man hiezu einen eigenen Narcotisirungsapparat besitzen, weil es, flüchtiger als Chloroform, nur in einem geschlossenen Raume verdampfen darf. *Junker's* hiefür ersonnener sehr practischer Apparat besteht aus einem geschlossenen Glasgefässe, in welches das Anästheticum gebracht wird. Vom Stoppelverschlusse aus gehen zwei Röhren in divergirender Richtung ab; eine davon ist durch einen Kautschukschlauch mit einer Gesichtsmaske in Verbindung, die andere trägt ein *Richardson*'sches Doppelgebläse. Mittelst dieses Gebläses treibt man Luft in die Flasche und aus dieser, nachdem sie sich alldort mit den Dämpfen des Anästheticum gesättigt hat, durch die Maske in die Luftwege des Kranken. Ein Doppelventil in der Maske hindert die Exspirationsluft in die Flasche zurückzutreten und befördert sie direct nach aussen. *Olshausen* räth, im *Junker*'schen Apparate ein feines Sieb zwischen Flasche und Maske einzuschalten, auf dass der wiederholt schon beobachtete Uebelstand nicht eintrete, darin bestehend, dass nebst den Dämpfen auch flüssiges Methylenbichlorid in den Kehlkopf hineingeschleudert wird. Dieses üble Ereigniss bedingt asphyctische Erscheinungen bei blasser Gesichtsfarbe, und spätere, selbst wochenlang andauernde, totale Aphonie. Es gibt noch eine grosse Menge ähnlicher Apparate, welche insbesondere für die Aethernarcose construirt wurden, weil der Aether, da auch er flüchtiger ist als Chloroform, ebenfalls nur in geschlossenen Gefässen verdampfen darf; allein alle diese Apparate gleichen sich in der Grundidee und sind nur in der Form verschieden, können daher füglich übergangen werden. Erwähnenswerth ist noch, dass Methylenbichlorid ebenso wie auch der Schwefeläther brennbar sind, daher ihre Gase sich leicht entzünden, wenn sie zufällig mit einer Flamme oder mit glühendem Metalle zusammentreffen, Chloroformdämpfe hingegen entzünden sich nicht.

3. **Unregelmässiges oder stockendes Athmen.** Das unregelmässige Athmen, meist in Form von seichten, kurzen Inspirationen und endlos verlängerten Exspirationen, ferner das aussetzende Athmen sind Erscheinungen, welche sich manchmal selbst schon im Beginne der Narcose, meistens aber erst bei schwindendem Bewusstsein einstellen. Man hilft ab durch Zuruf, durch Vorzählen oder durch leichtes Zusammendrücken des Unterleibes, um die Exspiration zu regeln. Auch ein langsames, sanftes, circuläres Effleuriren der Magengrube regelt oft die Respiration. Stockt der Athem ganz, nachdem einige stertoröse Inspirationen vorangegangen sind, färbt sich dabei das Gesicht bläulich, bekommt das aus der Wunde fliessende Blut eine dunklere Färbung, so zeigen diese Erscheinungen an, dass in den Luftwegen ein Hinderniss vorliege, welches den Eintritt der Luft hemmt. Ist dieses Hinderniss kein intralaryngeales — aspirirtes Blut, oder Theile des Erbrochenen — so wird es bedingt durch einen mechanischen Verschluss des Kehldeckels in Folge Belastung durch die Zunge. Diese kann auf zweifache Weise die Athmung stören: entweder activ, d. h. durch krampfhafte Contraction der musculi retractores,

so lange das Bewusstsein ungestört ist, beruhigt oft; zu empfehlen ist es, in diesem Stadium den Narcotisirungskorb anfänglich etwas vom Gesichte entfernt vorzuhalten. Wenn die Unruhe bei schwindendem Bewusstsein in Davonwollen und Balgen ausartet, ringe man mit dem Kranken nicht, sondern wende nur so viel Gewalt an, als nöthig ist, um ihm das Aufspringen zu erschweren und das Herumschlagen zu dämpfen. Bei guter Athmung ist die Narcose nicht zu unterbrechen, im Gegentheile, man beschleunige sie, indem man etwas mehr Chloroform auf den Korb tröpfelt, so dass der Tricotstoff in grösserem Umfange durchnässt werde. Hustenreiz stellt sich meistens ein, wenn die Kranken durch den Mund recht tief athmen und förmlich nach dem Chloroform schnappen. Ein Schluck Wasser und Regelung des Athemholens bringen Abhilfe. Hie und da liegt die Ursache für den Hustenreiz in einer abnormen Länge der uvula, welche bei der Rückenlage und tiefer Kopfstellung den Schlund mechanisch kitzelt. Man hilft durch Höherstellen des Kopfes ab. Es kommt auch vor, dass das Excitationsstadium sich wiederholt, nachdem schon tiefe Toleranz eingetreten war, aber nur kurze Zeit andauerte; so gibt es Narcosen, welche eigentlich ein beständiges Abwechseln beider Stadien darstellen. Nach dem Erwachen weiss der Kranke von den vielen Excitationen nichts und hat während derselben auch keinerlei Schmerzen verspürt. Solchen sich wiederholenden Aufregungen ist jeweilig durch ein wenig Chloroform abzuhelfen. Seitdem man der Narcose eine hypodermatische Morphiuminjection vorauszuschicken pflegt, kommen derlei Anomalien weniger oft zur Beobachtung.

2. **Erbrechen** stellt sich auch wenn der Magen leer war des Oefteren ein. Es pflegt sich durch einige hebende Bewegungen bei Anspannung der Bauchpresse anzumelden. Sobald diese Erscheinung eintritt, unterbreche man sofort das Inhaliren und, falls der Kranke die Rückenlage einhielte, bringe ihn aus dieser heraus. In der Rückenlage könnte es am leichtesten geschehen, dass beim Brechacte etwas vom Erbrochenen in die Luftwege geriethe. Um dem vorzubeugen, versetzt man den Kranken entweder bei tiefer Kopfstellung in die Seitenlage oder bringt ihn, bei vorgebeugtem Kopfe, in eine sitzende Stellung. Während des Erbrechens muss stets der Kopf gestützt, ein Gefäss vorgehalten und ein Tuch in Bereitschaft gehalten werden, um nach dem Brechacte die Lippen und die Mundhöhle des Kranken sorgsam ab- und auszuwischen. Zum Reinigen der Rachenhöhle dienen gestielte Schwämme. Nach beendigtem Brechacte nimmt man die Narcose wieder auf, oftmals nur für kurze Zeit, da Würgen und Erbrechen sich häufig zu wiederholen pflegen; manchmal überdauert diese äusserst lästige Complication die Narcose um 12 bis 24 Stunden, ja noch darüber hinaus.

Man hat schon viel darüber nachgedacht, wie man diesem häufigsten Vorkommnisse vorbeugen könnte, bisher fruchtlos. Die Angaben, dass einige Tropfen Terpentinöl, oder eine 20procentige Beimengung von Methylalcohol zum Chloroform das Erbrechen verhindern, haben sich practisch nicht bewährt. *Spencer Wells* will statt Chloroform das **Methylenbichlorid** angewendet wissen, mit der Behauptung, dass letzteres seltener Erbrechen bedinge. Bei den Tausenden von Ovariotomien, welche dieser berühmte englische Chirurg ausführte, bediente er

sich auch fast ausschliesslich des Methylenbichlorids. Dieses soll eine viel regelmässigere, mildere Narcose erzeugen als das Chloroform, und das Excitationsstadium soll dabei des Häufigsten fehlen. Andere Autoren bestreiten hingegen diese Angaben vollends. Wollte man sich, gestützt auf die Autorität des grossen Ovariotomisten, des Methylenbichlorids bedienen, so müsste man hiezu einen eigenen Narcotisirungsapparat besitzen, weil es, flüchtiger als Chloroform, nur in einem geschlossenen Raume verdampfen darf. *Junker's* hiefür ersonnener sehr practischer Apparat besteht aus einem geschlossenen Glasgefässe, in welches das Anästheticum gebracht wird. Vom Stoppelverschlusse aus gehen zwei Röhren in divergirender Richtung ab; eine davon ist durch einen Kautschukschlauch mit einer Gesichtsmaske in Verbindung, die andere trägt ein *Richardson*'sches Doppelgebläse. Mittelst dieses Gebläses treibt man Luft in die Flasche und aus dieser, nachdem sie sich alldort mit den Dämpfen des Anästheticum gesättigt hat, durch die Maske in die Luftwege des Kranken. Ein Doppelventil in der Maske hindert die Exspirationsluft in die Flasche zurückzutreten und befördert sie direct nach aussen. *Olshausen* räth, im *Junker*'schen Apparate ein feines Sieb zwischen Flasche und Maske einzuschalten, auf dass der wiederholt schon beobachtete Uebelstand nicht eintrete, darin bestehend, dass nebst den Dämpfen auch flüssiges Methylenbichlorid in den Kehlkopf hineingeschleudert wird. Dieses üble Ereigniss bedingt asphyctische Erscheinungen bei blasser Gesichtsfarbe, und spätere, selbst wochenlang andauernde, totale Aphonie. Es gibt noch eine grosse Menge ähnlicher Apparate, welche insbesondere für die Aethernarcose construirt wurden, weil der Aether, da auch er flüchtiger ist als Chloroform, ebenfalls nur in geschlossenen Gefässen verdampfen darf; allein alle diese Apparate gleichen sich in der Grundidee und sind nur in der Form verschieden, können daher füglich übergangen werden. Erwähnenswerth ist noch, dass Methylenbichlorid ebenso wie auch der Schwefeläther brennbar sind, daher ihre Gase sich leicht entzünden, wenn sie zufällig mit einer Flamme oder mit glühendem Metalle zusammentreffen, Chloroformdämpfe hingegen entzünden sich nicht.

3. **Unregelmässiges oder stockendes Athmen.** Das unregelmässige Athmen, meist in Form von seichten, kurzen Inspirationen und endlos verlängerten Exspirationen, ferner das aussetzende Athmen sind Erscheinungen, welche sich manchmal selbst schon im Beginne der Narcose, meistens aber erst bei schwindendem Bewusstsein einstellen. Man hilft ab durch Zuruf, durch Vorzählen oder durch leichtes Zusammendrücken des Unterleibes, um die Exspiration zu regeln. Auch ein langsames, sanftes, circuläres Effleuriren der Magengrube regelt oft die Respiration. Stockt der Athem ganz, nachdem einige stertoröse Inspirationen vorangegangen sind, färbt sich dabei das Gesicht bläulich, bekommt das aus der Wunde fliessende Blut eine dunklere Färbung, so zeigen diese Erscheinungen an, dass in den Luftwegen ein Hinderniss vorliege, welches den Eintritt der Luft hemmt. Ist dieses Hinderniss kein intralaryngeales — aspirirtes Blut, oder Theile des Erbrochenen — so wird es bedingt durch einen mechanischen Verschluss des Kehldeckels in Folge Belastung durch die Zunge. Diese kann auf zweifache Weise die Athmung stören: entweder activ, d. h. durch krampfhafte Contraction der musculi retractores,

oder passiv in Folge Erschlaffung der Gesammtmusculatur der Zunge. Der active Verschluss stellt sich demnach im dritten Stadium, der passive im vierten Stadium der Narcose ein. Beide erheischen dieselbe Abhilfe, nämlich die Entlastung des Kehldeckels durch Heben oder Vorziehen der Zunge. Der Krampf der retractores combinirt sich des Häufigsten mit spastischer Kiefersperre, daher dabei zunächst der Mund gewaltsam zu öffnen ist. Hiefür dienen die sogenannten Mundspiegel, im Nothfalle auch ein Holzkeil, den man zwischen den Zahnreihen presst. Mundspiegel entfalten eine Hebelwirkung; sie treiben die krampfhaft geschlossenen Kiefer auseinander. Es sind zumeist zangenförmig gebaute Instrumente, welche man geschlossen zwischen den Mahlzähnen einführt und durch Handdruck öffnet. Auf Fig. 2*c* ist der Mundspiegel von *Wood* dargestellt, dessen treppenförmige Blätter das Abrutschen von den glatten Zahnkronen hindern sollen. Aehnliche Instrumente wurden angegeben von *V. v. Bruns*, *Ulrich*, *Collin* u. A. m. Der *Heister*'sche Mundspiegel wird durch Schraubenwirkung in Gang gesetzt, weshalb er zwar langsamer, dafür aber kräftiger arbeitet. Hat man Kraft in den Händen, so wird man auch ohne Instrumente zum Ziele gelangen, entweder dadurch, dass man beide Hände am Unterkiefer anlegt — Daumen am Kinn, die Spitzen der übrigen Finger hinter dem Unterkieferaste — und dann mit ganzer Kraft den Unterkiefer abdrängt und gleichzeitig vorzieht, oder aber indem man beide Zeigefinger längs der Innenfläche der Backen bis zur Kieferlücke hinter den letzten Mahlzähnen führt und die Fingerspitzen dann durch diese Lücken keilförmig in die Mundhöhle bohrt. Ist einmal der Mund geöffnet, dann wird die Zunge gefasst und vorgezogen. Die gelungene Entlastung des Kehldeckels gibt sich durch einen tiefen geräuschvollen Athemzug kund. Begleitet ein gurgelndes Geräusch das Athemholen, so deutet es auf Schleimansammlung im Rachen oder auf Blut, falls im Munde operirt wurde. Für solche Fälle dienen die gestielten Schwämme — auf Holzstielen befestigte nussgrosse Schwammstücke — mit denen man eingehen und den Rachen sorgfältig auswischen muss. Zum Fassen und Vorziehen der Zunge dient eine sogenannte Zungenzange mit dreieckigen oder quer ovalen, an der Innenfläche rauhen Armen, um das Abgleiten von der schlüpfrigen Zunge zu verhüten (Fig. 2*a*). Im Nothfalle müsste man sich hiezu der Finger bedienen, die man mit einem Tuche umwickelt. Wenn die Belastung des Kehldeckels eine passive ist in Folge Erschlaffung der Zunge, so kann man den Zungengrund auch mittelst eines gekrümmten Löffelstieles, eventuell mit dem gekrümmten Zeigefinger hervorheben, oder man kann die Zunge auch bei geschlossenen Kiefern dadurch heben, dass man den Boden der Mundhöhle in die Höhe drückt und gleichzeitig den Unterkiefer nach vorne zu treibt.

Die Zunge muss so lange emporgedrückt, beziehungsweise herausgezogen gehalten werden, bis die Erscheinungen der behinderten Athmung gänzlich behoben sind; dann erst geht man, wenn nöthig, die unterbrochene Narcose wieder an, oftmals bei vorgehaltener Zunge. Endlich wäre eine Lüftung des Kehlkopfeinganges auch durch den *Howard*'schen Handgriff zu erzielen, indem man den Thorax hebt und den Kopf nach rückwärts senkt, wodurch sich die vordere Pharynxwand von der hinteren abhebt. *Kappeler* will die Entlastung

des Kehldeckels dadurch zu Wege bringen, dass er das Zungenbein mittelst eines von aussen eingestochenen spitzen Hakens vorzieht.

Stellt sich die Athmung nach behobenem Hinderniss nicht von selbst wieder ein, so muss sofort künstliche Respiration bei passiv eingehaltener Knie-Hüftbeuge behufs Erschlaffung der Bauchdecken eingeleitet werden, theils nach der Methode *Sylvester's*: durch regelmässiges seitliches Aufheben beider Arme bis zur Senkrechten und nachheriges Senken bis zum Zusammendrücken des Thorax durch die Ellbogen, theils durch Zusammendrücken des Unterleibes und Wiedernachlassen des Druckes. Diese combinirten Bewegungen sollen sich gegenseitig ergänzen und rhythmisch etwa 15- bis 20mal in der Minute ausgeführt werden, entsprechend der normalen Respirationsfrequenz. Bei Kindern mit sehr elastischen Rippen kann man sich auch einfach durch ein Zusammenpressen und Wiederauslassen des thorax behelfen. Bei Erwachsenen würde es bei sehr schlaffen Bauchdecken auch so gehen, dass man von rückwärts her die Fingerspitzen in den unteren Thoraxrand einhakt und auf diese Weise direct den Brustkasten hebt und senkt *(Schüller)*.

Fig. 2.

a) Zange zum Vorziehen der Zunge; *b)* Narcotisirkorbgestell nach *Skinner*; *c)* Mundspiegel nach *Wood*.

Das directe Einblasen von Luft von Mund zu Mund ist minder zu empfehlen; zulässig wäre es nur bei Tracheotomirten, mittelst eines Catheters. Wäre das Respirationshinderniss in den Luftwegen selbst gelegen, so müsste ohne Zaudern der Luftröhrenschnitt ausgeführt und nach geöffneter trachea die eingedrungenen Stoffe: Blut, Theile des Erbrochenen, Fremdkörper, ausgezogen, respective ausgesaugt werden, frei oder nach Einführung von elastischen Cathetern, sei es durch den Mund, sei es durch Auspumpen — Saugspritzen oder Aspirateure — indem selbstverständlich die künstliche Respiration nur bei permeablen Luftwegen einen Sinn hat. Ebenso würden extralaryngeale, nicht rasch hebbare Hindernisse der Athmung die Tracheotomie erfordern. Wenn auch selten, so kommt doch auch noch eine eigenthümliche Ursache der behinderten Respiration vor, welche man kennen muss um rasche Abhilfe zu schaffen. Dieses Hinderniss liegt im Baue der Nasenflügel. Sind diese lang und dünn, so klappen sie manchmal in der Narcose ventilartig zu und schliessen die Nasenhöhle ab. Ist nun gleichzeitig der Mund geschlossen, so tritt Asphyxie ein. Man hilft diesem leicht kenntlichen Uebelstande ab

wenn man zwei entsprechend calibrirte, dickwandige, kurze Drainstücke parallel zu einander durch eine Sicherheitsnadel verbindet und dieses so hergestellte Doppelrohr, nach Lüftung der Nasenflügel, in die Nasenlöcher einfügt.

4. **Ohnmacht.** Diese unheimlichste aller Zufälligkeiten gibt sich durch Leichenblässe, durch Aussetzen der Pulswelle und des Herzschlages, durch Weite und Unbeweglichkeit der Pupille, durch vollständigste Bewusstlosigkeit, Unempfindlichkeit und Muskelerschlaffung kund. Jede Blutung aus der Operationswunde hört plötzlich auf, der Narcotisirte gleicht einer Leiche. Solche Ohnmachten sind äusserst drohende, oft schwer zu beschwörende Vorboten einer baldigen Herzlähmung. Anfänglich athmet der Kranke vielleicht noch, bald aber hört auch diese Lebensthätigkeit gänzlich auf, oder sie erlischt schon mit dem Beginne der Ohnmacht, und nun ist die Gefahr eminent. Selbstverständlich muss das Chloroform sofort beseitigt und frische Luft durch Aufreissen der Fenster — selbst im strengsten Winter — zugeführt werden. Künstliche Respiration ist energisch einzuleiten und versuchsweise ein mit einigen Tropfen Amylnitrit getränktes Tuch vor Nase und Mund zu halten *(Schüller)*. Der Kopf des Patienten ist tief zu lagern und ein kräftiger faradischer Strom durch den Körper zu leiten. *Nélaton* empfiehlt auch eine totale Inversion des Körpers, um mehr Blut den Centralorganen zuzuführen. Am besten lässt man den Strom einwirken, indem man die feuchten Pole der Batterie am Halse, hinter den Kopfnickern, nahe den Schlüsselbeinen, anpresst oder, falls man sich der von *Abeille* empfohlenen Electropunctur bedienen wollte, indem man die Nadeln seitlich an beiden Seiten der Wirbelsäule einsenkt. Die Electropunctur des Herzens nach *Steiner* ist zu bedenklich, um empfohlen werden zu können. Weiters finden allerhand Reizmittel ihre Anzeige: Riechsalze, mechanisches Kitzeln der Nasenschleimhaut, Besprengen des Gesichtes und der Brust mit kaltem Wasser, Bespritzen der Magengrube mit einem Strahle Eiswasser, Bürsten der Fusssohlen, Klatschen mit einem feuchten Tuche etc. etc. Manchmal kann man durch diese energischen Massregeln, worunter die künstliche, unausgesetzt selbst stundenlang fortzusetzende Athmung und der faradische Strom die wirksamsten sind, die Gefahr beschwören — leider nicht immer.

Der während einer Narcose erfolgende Tod kann demnach eintreten:

a) Plötzlich ohne alle Vorboten, gleichwie durch einen Blitzschlag. Nervenshok. Sidération.

b) In Folge behinderter Athmung, namentlich bei directer Verlegung der Luftwege. Asphyxie.

c) Durch Paralyse des Herzens.

Verlängert sich die Narcose ungebührlich lang und verzögert sich das Erwachen des Patienten, so kann und soll man es beschleunigen, wenn auch im Momente keine gefahrdrohenden Erscheinungen vorwalten, denn diese könnten sich auch später einstellen. Hiezu dienen das Anrufen und Aufrütteln des Kranken, ferner alle soeben namentlich angeführten Reizmittel. Erst wenn einmal der Kranke vollends wieder zu sich gekommen ist, kann man ihn der Ruhe und dem Schlafe überlassen, immerhin aber unter steter Bewachung. Zweck-

mässig wird es sein, den Kranken in ein frisches Zimmer zu übertragen, eventuell, wenn dies unausführbar wäre, den Raum sofort zu lüften.

Eine Modification erleidet die Technik des Narcotisirens, wenn die Narcose an einem früher tracheotomirten Individuum vollzogen werden soll. Alsdann müssen die Chloroformdämpfe durch die Trachealcanule eingeathmet werden. Man ersetzt in solchem Falle den Korb durch einen Trichter, dessen Lichtung mit einem schütteren Tricotstoffe überspannt wird, und dessen Rohr mittelst eines Gummischlauches mit der Mündung der Trachealcanule möglichst luftdicht verbunden wird. Selbstverständlich müssten dabei die oberen Luftwege sorgsam obturirt werden, auf dass der Luftstrom nur einzig und allein durch die Canule ziehe. Wie dies zu geschehen habe, wird ausführlicher geschildert werden, wenn von der Tamponade der Luftwege seinerzeit die Rede sein wird.

II.

Aetherisation durch das rectum. Es wurde schon früher betont, dass die Narcose vermittelst Einathmung von Schwefeläther heutzutage ganz obsolet geworden sei, weil der Aether bei gleicher Gefährlichkeit wie das Chloroform viel umständlicher in der Anwendung und viel unangenehmer für den Kranken ist. Jüngst wurde nun durch *Mollière* eine Variante der Aetherisation wieder auf den Boden der Tagesliteratur gebracht, welche schon 1847 von *Pirogoff* erdacht, beschrieben und angewendet, bald aber wieder verlassen worden war. Diese Variante besteht einfach darin, dass man Aetherdämpfe via recti in den Darmcanal leitet, von wo aus sie dann durch die Darmschleimhaut in den Kreislauf gelangen. Es handelt sich demnach um einen Ersatz der Lungen durch den Darmcanal, oder mit einem Worte: um eine Anal- statt der Oralnarcose. Würde sich diese Art Narcose bewähren, so könnte man von ihr in allen jenen Fällen Vortheil ziehen, wenn ein Freibleiben des Gesichtes erwünscht wird oder Reizzustände der Bronchien vorhanden sind. Das, insbesonders für schamhafte Frauen, Unangenehme und Peinliche des locus applicationis würde in dem Fehlen des Erstickungsgefühles und der sonstigen Beschwerden, welche die Einathmung der Dämpfe mehr weniger mit sich führen, vollends compensirt sein, allein die Methode hat sich nicht so bewährt, wie *Mollière* wohl gedacht und erhofft haben mag. Deshalb hat auch schon *Pirogoff* die Rectalmethode als Narcose bald aufgegeben und sie nur noch hie und da als krampfstillendes Mittel in Anwendung gebracht. Die Technik der Rectalnarcose ist einfach genug. Nachdem der Darmcanal durch Purgantien und Eingüsse gehörig entleert wurde, bringt man in den Mastdarm ein etwa kleinfingerdickes, nicht zu langes Kautschukrohr, dessen freies Ende mit einer Flasche verbunden wird, deren dosirter Inhalt eben Schwefeläther ist. Taucht man die Flasche in ein 50grädiges Wasserbad, so verdampft der Aether rasch und gelangt in den Darmcanal. Auf diese Weise dringen die concentrirten Aetherdämpfe ein; möchte man sich nebstdem noch eines Gebläses bedienen, ähnlich wie beim *Junker*'schen Apparate, so würde

man wohl eine noch raschere Verdampfung erzielen, dafür aber auch ein Gemisch von Luft und Aetherdämpfen eintreiben, was vielleicht weniger vortheilhaft und zweckdienlich wäre. In jedem Falle empfiehlt es sich, das im Mastdarm eingeführte Rohr durch Senken der Flasche möglichst steil zu stellen, damit die warmen Aetherdämpfe, welche sich im Verlaufe und namentlich gegen die Ausmündung des kalten Rohres hin verdichten, nicht in Gestalt von Flüssigkeit eindringen, sondern diese längs den Rohrwandungen wieder abfliesse, ansonst die Reizung der Darmschleimhaut sich potenziren müsste. Schon nach kurzer Zeit, etwa 5 bis 10 Minuten, bemerkt man an der Exspirationsluft des Kranken Aethergeruch, aber es tritt vollständige Narcose durch die Rectalätherisation allein kaum je ein, selbst wenn man 30 bis 40 Minuten ununterbrochen damit fortfährt. Zur Vollendung der Narcose ist fast immer eine Nachhilfe durch Aetherinhalation nothwendig, selbst wenn man nach *Bull* 3 bis 5 Unzen des Anästheticum incorporirt. Das Erbrechen und das Excitationsstadium fehlen auch nicht immer, wenn sie auch zugestandenermassen weniger oft auftreten als bei der Chloroformnarcose. Die von *Mollière* geträumten Vortheile der Rectalmethode, als: Fehlen der Excitation und des Erbrechens, geringer Aetherverbrauch und Freibleiben des Operationsfeldes bei Operationen im Gesichte, sind daher mehr minder illusorisch. Dafür hat aber die Rectalmethode auch sehr wesentliche und beachtenswerthe Nachtheile, insbesondere:

1. Bewirkt sie ein brennendes Gefühl im Mastdarm, eine Folge der reizenden Wirkung des Aethers auf die Darmschleimhaut. Diese Reizung hat aber nachtheilige Folgen, welche sich in späteren profusen, selbst blutigen Diarrhöen äussern, denen einmal ein Kind zwei Tage post narcosim rectalem erlegen ist.

2. Sie erzeugt sehr häufig starken Meteorismus, welcher, nach *Starke,* manchmal sogar consecutiv Respirations- und Circulationsbehinderung zur Folge hat.

3. Die so gefürchtete Gefahr der Syncope, durch allzu rasche und grosse Aufnahme des Anästheticum in die Blutmasse, ist nicht ausgeschlossen. *Poncet* behauptet, dass die Inconstanz der Rectalätherisation in den Resorptionsverhältnissen des Darmes ihren Grund finde. Je leerer der Darm und je ausgedehnter er ist, desto rascher und massenhafter tritt die Aufnahme in's Blut ein. Im Beginne der Aetherisation contrahirt sich der Darm in Folge des localen Reizes, um später manchmal plötzlich zu erschlaffen. Ist nun der meteoristisch aufgetriebene Darm mit Aetherdämpfen erfüllt, so kann auch plötzlich imminente Lebensgefahr eintreten, welche man dann um so schwerer bemeistern kann, als ein sofortiges Unterbrechen der weiteren Aufnahme kaum denkbar ist. Nach *Poncet* betheiligt sich nämlich an der Resorption nicht nur der Dickdarm, sondern auch der Dünndarm; wenn also auch eine Entleerung der Aetherdämpfe aus dem Dickdarme durch rasches Auspumpen denkbar wäre, so würde dieses aus den oberen Regionen schwerer möglich sein, um so mehr, als ja Parese der Darmwände vorhanden ist.

Die grösste Concession, welche man daher dieser Methode machen könnte, wäre wohl die, dass man sie als Einleitung der Narcose

annimmt, um das Excitationsstadium zu umgehen; doch auch dafür dürfte sie kaum weitere Aufnahme finden, einmal weil sie diesbezüglich nicht ganz verlässlich ist und ferner wegen der möglichen Folgen der Darmreizung. Bei gleichzeitiger Erkrankung des tractus intestinalis oder für Operationen im Unterleibe ist die Rectalätherisation absolut gegenangezeigt; unmöglich wäre sie bei bestehender Lähmung des sfincter ani, und zwar aus physikalischen Gründen. *Dubois* hat an Thieren versucht, Rectalnarcose durch Chloroformdämpfe zu erzeugen, indem er mit Chloroform geschwängerte Luft mittelst Insufflation einwirken liess. Es stellte sich bei den Versuchsthieren starker Meteorismus, Erbrechen, Athemnoth und spätere Darmreizung mit Blutabgang ein, ohne dass dabei das Sensorium und die Sensibilität auch nur die geringste Einbusse erlitten hätten. Chloroform würde sich sonach zur Rectalnarcose nicht eignen.

III.

Stickstoffoxydulgasnarcose. Das Stickoxydul, auch Lustgast genannt wegen der heiteren Betäubung die es erzeugt, war schon 1799 *Davy* bekannt; es ist also viel älter im Range als der Schwefeläther, welcher 1846 durch *Jackson* und *Morton*, und als Chloroform, das 1847 durch *Simpson* entdeckt wurde. Zweifelsohne ist das Stickoxydul im Stande die completeste Narcose herbeizuführen, und zwar schon in kürzester Zeit, wenn es 1 bis 3 Minuten lang eingeathmet wird; allein die erzeugte Unempfindlichkeit dauert noch viel kürzer — vielleicht kaum eine Minute — und kann die Einathmung auch nicht beliebig verlängert werden, ohne Gefahr von Asphyxie herbeizuführen, weil es rein eingeathmet werden muss, um bei gewöhnlichem Luftdruck überhaupt wirksam zu sein. Dies war der Grund, warum das Lustgas bisher nur bei Zahnärzten Anwendung fand, wenn es sich um schwere Zahn- oder Zahnpulpa-Extractionen bei sehr empfindlichen Individuen handelte. Erst *Paul Bert* gelang es 1878, die Lustgasnarcose auch chirurgischen Zwecken dienstbar zu machen, dadurch, dass er lehrte sie bei Anwendung von erhöhtem Atmosphärendruck auch für langdauernde Operationen zu verwerthen. Das *P. Bert*'sche Verfahren besteht darin, den Patienten in einem abgeschlossenen Raume, dessen Binnenluft unter höherem Drucke steht als dem einer Atmosphäre, Stickstoffoxydul mit Sauerstoff gemischt im Verhältniss von 15 Theilen *O* auf 85 Theile *NO* unter einem Drucke von 13·5 Atmosphären Quecksilber einathmen zu lassen. *P. Bert* meint, dass, da bei gewöhnlichem Atmosphärendruck nur reines Stickoxydul verwendet werden müsse, damit es überhaupt seine anästhesirenden Wirkungen entfalten könne, dies für kurze Zeit wohl anstandslos ginge, sobald aber die Narcose verlängert werden möchte, müsste Asphyxie eintreten wegen mangelhafter Oxydation des Blutes. Athmet man hingegen unter erhöhtem Luftdruck, so sei die Verabreichung von reinem Lustgas nicht mehr nothwendig um Narcose zu erzielen, sondern es genüge eine Mischung von *NO* mit Luft oder noch besser mit *O*, um dieselbe Wirkung zu entfalten. Bei solcher Zugabe kann aber die Einathmung beliebig verlängert werden, ohne Asphyxie zu erzeugen, da hiebei die Oxydation des Blutes unbehindert vor sich geht. In Paris sind schon

zahlreiche, selbst über eine halbe Stunde dauernde Operationen in tiefster Lustgasnarcose vorgenommen worden; die Narcose war stets vollständig und ohne Excitationsstadium, es erfolgte kein Erbrechen, das Erwachen war ein sofortiges, ein unmittelbares und keine Nachwehen stellten sich ein. Alle diese Vortheile zugegeben, ist doch kaum annehmbar, dass diese Art zu narcotisiren sich je verallgemeinern wird, denn die dazu nothwendigen Erfordernisse sind kaum zu erschwingen. Man benöthigt ein eigens construirtes, aus Eisen hergestelltes und mit Glasfenster hermetisch verschliessbares Gehäuse — pneumatische Kammer — so gross, dass nebst dem am Operationstische liegenden Kranken noch sechs bis acht Personen bequem Platz finden können. Eine Hahnvorrichtung regelt die Ventilation, während eine Handpumpe zur Herstellung des jeweilig gewünschten Luftdruckes dient. Ein eigenes Reservoir enthält die, entsprechend dem Kammerluftdrucke ebenfalls comprimirte Gasmischung, die man je nach Bedarf in den neben dem Operationstische befindlichen Inhalationssack treten lassen kann. Die Menge des zur Einathmung kommenden Gases ist immer eine gleichmässige, daher auch kaum je eine Uebersättigung des Organismus eintreten kann. Der Aufenthalt in comprimirter Luft ist für den Operateur und seine Assistenten weder lästig, noch unangenehm. *Fontaine* hat ein auf Räder ruhendes Cabinet construirt, welche überall hingeführt werden kann, ja er soll sich mit dem Gedanken tragen, einen ganzen pneumatischen klinischen Hörsaal zu construiren, worin 300 Personen Platz finden sollen!

* * *

Es sind im Laufe der Zeit auch noch andere flüssige Stoffe aufgetaucht, welche eingeathmet Narcose hervorrufen, so beispielsweise **Amylen, Aethylidenchlorid, Bromethyl, Chlorkohlenstoff, Bromoform** u. A. m. In der Praxis haben sie sich nicht bewährt. Das gleiche gilt von der Injection von Chloralhydrat in die Venen *(Oré)*. Endlich und schliesslich wäre noch des sogenannten **Hypnotismus** zu gedenken. Nachdem *Braid* nachgewiesen hatte, dass manche sehr sensitive Personen in einen kataleptischen Zustand verfallen, wenn sie durch längere Zeit mit ganzer Aufmerksamkeit auf einen 8 bis 10 Zoll weit vor ihren Augen gehaltenen glänzenden Gegenstand blicken und denselben bei convergirendem Schielen unausgesetzt fixiren, und dass sie während dieses Zustandes Empfindung, Bewegung und Bewusstsein complet verlieren, dachten (1859) *Azam* und *Broca* dieses Inventum auch zu chirurgischen Zwecken zu verwerthen. Es gelang zwar *Broca* in zwei bis drei Fällen Hypnotismus zu erregen, welcher sich als Substituens der Narcose auch bewährte, allein die ferneren Versuche schlugen alle fehl. Die Methode wurde daher über Bord geworfen. In neuester Zeit regt sich aber die Frage des Hypnotismus wieder ganz gewaltig, nachdem *Charcot* und *Heydenhain* bewiesen haben, dass es keine Fabel sei. Freilich gelingt es nur bei sogenannten sensitiven Menschen, künstliche Katalepsie zu erzeugen, allein wenn solche der Narcose zu chirurgischen Zwecken bedürften, so ist es nicht einzusehen, warum man sie nicht benützen sollte, da ja der Hypnotismus wenigstens bis jetzt als ungefährlich erkannt wurde und jedenfalls nicht die Unannehmlichkeiten

jeder anderen künstlichen Narcose theilt. Es würde sich also vorerst darum handeln, zu erkennen, ob das fragliche Subject auch sensitiv und für den Hypnotismus empfänglich sei. Nun hat jüngst *Ochorowicz* ein eigenes Instrument hiefür erfunden, welches er **„Hypnoskop"** nennt. Es ist eine kleine 5 Centimeter lange Röhre von Stahl, deren innerer Durchmesser 4 Centimeter misst. Diese Röhre ist der Länge nach gespalten, so dass die Ränder klaffen und etwa 1 Centimeter von einander abstehen. Diese so gestaltete Röhre wird nun magnetisirt, so dass der eine freie Rand den Südpol, der andere den Nordpol darstellt, das Ganze also nichts weiter ist als ein röhrenförmiger Magnet. Das Instrument wiegt 170 Gramm und soll mit 4 Kilogramm Gewicht belastet werden können. Mit Hilfe dieses Magneten soll es möglich sein, die sensitiven und hypnotisirbaren Individuen zu erkennen. Die Probe geschieht wie folgt: Die fragliche Person steckt den Zeigefinger mit der Dorsalfläche nach unten in die Höhlung des Magneten; ist sie sensitiv, so spürt sie ein Ameisenlaufen, ein unangenehmes Prickeln im Finger, ferner hat sie das Gefühl eines kalten oder warmen Hauches, welches sich vom Finger in den betreffenden Arm oder selbst in beide fortsetzt; endlich treten Schwellempfindungen und wirkliches Anschwellen des Fingers ein, in seltenen Fällen eine förmliche Anziehung des Armes durch den Magnet. An diesen Zeichen soll man den Sensitiven, am Fehlen derselben den nicht Sensitiven erkennen. *Ochorowicz* will bei seinen zahlreichen Versuchen 20 bis 30 Procent Sensitive gefunden haben, welche sich angeblich geeignet hätten, dem Hypnotismus unterworfen zu werden. Statt des glänzenden Gegenstandes, wie *Braid* und *Broca*, benützt *Voisin* ein kleines Magnesiumlicht, welches er den Kranken vorhält und fixiren lässt. Es genüge, den Hypnotismus erwähnt zu haben; vielleicht dass schon die nächste Zeit uns darüber weitere Belehrung bringt.

II. Capitel.

Localanästhesie.

Die Mittel, welche man zur Hervorbringung localer Reduction der Empfindlichkeit anwendet, können füglich in zwei Gruppen geschieden werden. Die erste betrifft die **locale Anwendung intensiver Kälte,** die zweite jene die normale **Empfindlichkeit herabsetzender Medicamente.** Da die Reduction der Empfindlichkeit nur die Oberfläche ganz allein betrifft, also die äussere Haut und die zugänglichen Schleimhauttracte, nicht aber oder mindestens entschieden weniger auch die tieferen Gebilde, so folgert, dass die Anwendung der Localanästhesie blos dann ihre Anzeige findet, wenn es sich um kurz dauernde Operationen handelt, deren umschriebenes Terrain eben an oder nahe der Körperoberfläche gelegen ist.

Eine locale vorübergehende Erfrierung kann hervorgebracht werden durch Einwirkung von Eis, respective von Kältemischungen, oder in rascherer und ungleich intensiverer Weise durch Einwirkenlassen flüchtiger, rasch verdunstender Flüssigkeiten, welche schnell und viel

Körperwärme an Ort und Stelle zu binden im Stande sind. Man geht dabei so vor, dass man fein zerstossenes Eis oder Schnee mit einem Dritttheile Kochsalz, oder, was noch intensiver wirkt, gleiche Theile Eis und Salz und ein Zehntel des Gesammtvolumens Salmiak zusammenmengt und mit dieser Mischung ein feines Kautschukbeutelchen füllt, welches man dann direct dem zu kältenden Körpertheile auflegt und so lange liegen lässt, bis die entsprechende Hautpartie ihre anfängliche Röthe verloren und ganz bleich geworden ist. Erleichtert und beschleunigt wird die locale Erfrierung, wenn der Körpertheil früher anämisirt wurde, was namentlich an Extremitäten leicht zu bewerkstelligen ist *(Girard)*. Bei Mangel an Eis oder Schnee kann man sich mit künstlichen Kältemischungen behelfen; so erniedrigt beispielsweise eine Mengung von 3 Theilen Chlorammonium oder Salmiaksalz, 1 Theile Salpeter und 10 Theilen Wasser die Temperatur um 25 Grade; ähnlich wirkt die Mischung von Chlorammonium und Salpeter $\overline{aa}$ 5 mit 8 Theilen Glaubersalz und 15 bis 20 Theilen Wasser. Eine Modification der Kältung bildet die Methode von *Prosoroff*, welcher empfiehlt, dem zu anästhesirenden Theile eine 1 Centimeter dicke Messingplatte aufzulegen, welche früher durch längere Zeit in einer Kältemischung von Eis und Salz gelegen hatte. Zu den rasch wärmeentziehenden und daher stark kältenden Flüssigkeiten rechnen: *a)* Die **anästhesirende Mischung** von *Richardson*, bestehend aus 1 Theile Amylwasserstoff und 4 Theilen Aether; *b)* der **Hydramyläther**: gleiche Theile Hydramyl und absoluten Aether; *c)* das **Brometyl**; *d)* das **Kerosolen** *(Simpson)*; *e)* das **Rhigolen** *(Bigelow)*; *f)* der **Schwefelkohlenstoff**. Das letztgenannte Präparat wird auf den zu kältenden Theil wiederholt eingepinselt und dann rasch Luft darüber gefächelt, alle anderen werden in feinzerstäubter Form aufgetragen. Unter allen genannten Chemikalien hat sich der **Hydramyläther** am besten bewährt und wird daher allgemein bevorzugt. Zum Zerstäuben dieser äusserst flüchtigen und daher sorgsam aufzubewahrenden Flüssigkeit dient der, nach seinem Erfinder *Richardson* benannte **Zerstäubungsapparat** (Fig. 3). Unter Einwirkung des Hydramylätherstaubes wird, unter einem anfänglichen Gefühl von Kälte und Brennen, die Haut rasch dichter, derber, pergamentartig und zugleich unter zunehmender Blässe immer weniger empfindlich für mechanische Berührung. Nach kurzer Frist bemerkt man in der Regel, dass die Haut an einer kleinen, umschriebenen, aber rasch an Ausdehnung gewinnenden Stelle plötzlich einen weissen reifähnlichen Anflug bekommt und eine fast holzartige Härte acquirirt. In diesen Zustand versetzt, ist sie ganz unempfindlich geworden und zur Vornahme der Operation bereit. Diese Veränderung stellt sich oft nach 50 Secunden ein, oft auch erst nach 1 bis 2 Minuten, eine Schwankung, die von der Güte und Reinheit des

Fig. 3.



Aetherzerstäuber nach *Richardson*.

Präparates und von der Dicke der Haut abhängt. Bei Vornahme der localen Aetherisation vergesse man nicht, dass der Hydramyläther in hohem Grade brennbar ist. Man entferne daher sorgfältig jede offene Flamme. Hätte man den anästhesirten Theil nachträglich mit dem Glüheisen zu behandeln, so helfe man sich dadurch, dass man unmittelbar vor seiner Application den mit Aetherspray behandelten Körpertheil rasch mit trockener hydrophiler Watte abreibt, wie es *Lauenstein* empfiehlt. *Térillon* will in solchen Fällen oder wenn bei Licht operirt wird, lieber das **Bromethyl** angewendet wissen, welches bei gleicher Anwendungsweise und gleicher Wirkung den Vorzug hat, nicht brennbar zu sein. Das Bromethyl soll auch die Wundränder nicht irritiren und kann daher die Zerstäubung auch während der Operation fortgesetzt werden, um die tiefer liegenden Weichtheile schichtweise zu anästhesiren. Eine **Gegenanzeige** findet der Hydramylätherspray bei Operationen am Hodensack, dessen empfindliche Haut er allzusehr reizt, weiters bei Operationen in der Nähe der Nasen- und Mundhöhle, weil er Erstickungsgefühle und heftigen Hustenreiz erregt, endlich soll er nicht auf Schleimhäuten angewendet werden. Bei Operationen in der Nähe der Augen müssten diese geschlossen und durch feuchte Baumwollbauschen sorgfältig geschützt werden. — Auf den nachträglichen Wundverlauf hat die temporäre Erfrierung keinen sonderlich nachtheiligen Einfluss.

v. Lesser hat zur Hervorrufung localer Anästhesie durch Kältewirkung eine Methode ersonnen, welche den Grundgedanken mit der *Prosoroff*'schen theilt, da sie in der Application stark abgekühlten Metalles beruht und sich von jener nur dadurch unterscheidet, dass die Refrigeration durch eine rasche Verdunstung von Aether in der Aetherflüssigkeit hervorgebracht wird. Es dienen hiezu abgeschlossene Kasten oder Kästchen verschiedener Form und Grösse, je nach dem Körpertheile, wofür sie Verwendung finden sollen. Die grösseren Apparate sind aus Neusilber gefertigt. Bei Verwendung wird im Kasten, der ein Zu- und ein Ableitungsrohr besitzt, zunächst Aether eingefüllt bis zu drei Viertel des Rauminhaltes. Das zuführende Rohr reicht bis zum Boden des Kastens und steht mit einem Doppelgebläse in Verbindung, das abführende geht von der Decke ab. Ersteres theilt sich am Boden gabelig und läuft längs der Kastenwand; die Gabelung ist zahlreich fein durchlöchert, so dass die Luft in kleinen Bläschen vom Grunde aus die Aetherflüssigkeit durchstreicht, bevor sie abgeführt wird. Der gefüllte Kasten kommt mit seinem Boden, allwo die Kälte am intensivsten ist, auf den zu kältenden Theil der Körperoberfläche, nachdem dieser, falls thunlich, früher künstlich anämisirt wurde. Die kleineren Kästchen sind aus Silber gebaut, da dieses um zwanzigmal intensiver refrigeriren soll als Neusilber. Da es zu umständlich und unpractisch wäre, diese kleinen Apparate immer von neuem mit Aether zu füllen, werden sie mittelst Gummiröhren in ein doppeltes Druckflaschensystem eingeschaltet, welch' letzteres, dank stellbaren Sperrhähnen die Durchleitung der mit Luft gemischten Aetherflüssigkeit durch die Kästchen ermöglicht. Zuerst wird in eine der Flaschen Aether gefüllt und wirkt nun diese als Druckflasche, während die zweite als Sammelflasche dient; ist einmal die erste leer und die zweite voll, so

wechselt man und macht die zweite zur Druck-, die erste zur Sammelflasche.

So wird der Aetherstrom durch die eingeschalteten Kästchen, deren gewöhnlich zwei intercommunicirende benützt werden, continuirlich getrieben; die Erkältung bleibt demnach constant. Nebst dieser Constanz des Effectes, welche der *Prosoroff*'schen nicht zusteht, hat die *Lesser*'sche Methode auch vor dem einfachen Aetherspray bedeutende Vortheile: Aethersparung, Wegfall der Feuergefährlichkeit etc. Das eigentliche punctum saliens der Methode beruht aber in der Möglichkeit, nicht nur im Gesichte, sondern auch innerhalb der Mund- und Rachenhöhle eine locale Refrigeration zu ermöglichen, die bisher beim Aetherspray wegen Belästigung der Augen und der Luftwege nicht anwendbar war. Man kann mit ihr Alveolensegmente anästhesiren behufs Zahnextraction oder zur Vornahme anderweitiger kleiner Operationen daselbst; man kann den Schlund und die Tonsillen, ja den Kehlkopf unempfindlich machen. Hiefür dienen je zwei am Ende von längeren Metallröhren rechtwinkelig angebrachte, hohle, vierkantige silberne Kästchen, welche das Instrument beilförmig gestalten. Vor der Zahnextraction werden sie an die Aussen- und Innenfläche des betreffenden Alveolarsegmentes, beziehungsweise am Zahnfleische angelegt. Die Kästchen sind gegenseitig mittelst eines Gummirohres verbunden und werden im Druckflaschensysteme eingeschaltet; der Aetherstrom gelangt sonach nach einander in beide. Zur localen Anästhesie des Kehlkopfes nach *Rossbach,* werden die Erfrierungskästchen beiderseits am Halse entsprechend der membrana thyreo hyoidea angelegt und mittelst einer Cravatte fixirt. Vorsicht erheischt das Verfahren bei der Refrigeration sehr dünnwandiger Körpertheile und bei sehr dünner zarter Haut, um Erfrierungsbrand zu verhüten.

Bis auf die neueste Erfindung des **Cocainum muriaticum** war von Medicamenten, welche local anästhesiren könnten, wenig die Rede. Ausser der hypodermatischen Anwendung des Morphium, dessen locale Herabstimmung der Empfindlichkeit nur auf Rechnung der oft nicht erwünschten Allgemeinwirkung zu Stande kommt und ausser dem unsicheren *Wigger*'schen **Aether muriaticus trichloratus,** kannte man nur die von *Bernatzik* angegebene Mischung von Morphium und Chloroform, durch deren oftmals wiederholte Einpinselung die Laryngologen das Kehlkopfinnere zu anästhesiren pflegten. Im Cocainum muriaticum, 1859 von *Niemann* dargestellt, auf dessen Localwirkung zuerst *Schroff* gedeutet hat, ist ein geradezu wunderbares Anästheticum erstanden.

Eine 2procentige Lösung dieses Salzes anästhesirt nach den Angaben *Koller's* die conjunctiva bulbi schon nach $1/2$ bis 1 Minute, die cornea im Durchschnitte nach 10 Minuten so vollständig, dass jeder Eingriff schmerzlos und selbst ohne Reflexauslösungen möglich wird; ähnlich soll die Wirkung einer 10- bis 20procentigen Lösung auf das Innere des Kehlkopfes sein, wenn man diese wiederholt einpinselt. Die Wirkung tritt nach *Jelinek* schon nach 15 Minuten vollständig ein und hält 5 bis 10 Minuten an. Die anästhesirende Wirkung des Mittels auf Schleimhäuten wäre also erwiesen und dürfte demnach auch der Chirurg davon Vortheil ziehen, wenn er kleine kurzdauernde Operationen auf schleimhäutigen Oberflächen ausführen soll, in der

Mund- und Nasenhöhle, Rachen, Schlund, Kehlkopf, Mastdarm, Harnröhre, vestibulum vaginae, glans penis etc. Auch in der Zahnheilkunde hat das Cocain allein, oder mit Morphium gemischt, Verwendung gefunden.

Landerer, Wölfler u. A. haben in der subcutanen Injection des Cocain ein verlässliches Mittel gefunden, die Haut für eine kurze Zeit (15—20 Minuten) zu anästhesiren. Ersterer empfiehlt eine 4procentige, letzterer eine 5procentige Lösung des Salzes, wovon jeweilig die Menge von $^1/_2$—1 Gramm subcutan eingespritzt wird. Der Injection folgt ein locales Erblassen der Haut und nach wenigen Minuten Empfindungslosigkeit. Kleinere Operationen, die nur im Bereiche der Haut und des Unterhautzellgewebes abspielen, können auf solche Weise schmerzlos ausgeführt werden; tiefer gelegene Gewebsschichten müssten nach Durchtrennung der Haut durch Einträufeln der Cocainlösung in die Wunde nachträglich erst anästhesirt werden, was jedenfalls eine ganz beträchtliche Verlängerung der Operationsdauer involviren würde, indem die Cocainwirkung nicht unmittelbar der Application folgt, sondern stets mehrerer Minuten zur vollen Entfaltung bedarf. Centrale Hemmung der Blutcirculation mittelst einer Constrictionsbinde, kurze Zeit nach ausgeführter Injection, soll nach *Corning* die Dauer der Cocainanästhesie verlängern.

Wagner will das Cocain percutan anwenden mit Hilfe der kataphorischen Wirkung des galvanischen Stromes. Hiefür wird eine mit Leder oder Flanell überzogene plattenförmige Elektrode, mit 5 Procent Cocainlösung getränkt, der Haut aufgesetzt und mit der Anode eines mittelstarken galvanischen Stromes verbunden, während die Kathode an einer davon diametral entfernten Stelle angelegt wird. Die Stromstärke muss zur Grösse der zu anästhesirenden Fläche proportional sein; das *Corning*'sche Verfahren gleichzeitig in Anwendung gebracht, dient zur Verlängerung der Wirkungsdauer. *Adamkiewicz* will durch Chloroform auf kataphorischem Wege Localanästhesie hervorrufen. Die Elektrode besitzt einen mit Kohle abgeschlossenen Hohlraum zur Aufnahme der nöthigen Chloroformmenge. *Adamkiewicz* nennt sie „Diffusionselektrode"; Reizung der Haut ist bei diesem Verfahren nicht ausgeschlossen.

ZWEITER ABSCHNITT.

Wundbehandlung.

Nachdem *Pasteur* die epochemachende Entdeckung gemacht hatte, dass jeder Gährungs- und Fäulnissprocess nur auf der Einwirkung von Fermenten beruhe und diese wieder kleinste, nur mikroskopisch sichtbare organisirte Lebewesen seien, die man mit dem generischen Namen Microben, Bacterien, Pilze etc. belegt, kam man durch *Billroth* und *Weber's* Arbeiten zur Erkenntniss, dass auch alle accidentellen Wunderkrankungen und deren Folgen die gleiche Grundursache anerkennen. Mit dieser Entdeckung war aber auch der Schlüssel gegeben, wie man diesen auf Fäulnissprocessen beruhenden Erkrankungen, welche man unter der generellen Bezeichnung **Sepsis** subsumirt, steuern, eventuell ihnen wirksam beikommen könne. Die technischen Verfahren, welche die Verhütung der Sepsis zum Zwecke haben, nennt man **antiseptische,** und weil die moderne Wundbehandlung sich wohl ausschliesslich ihrer bedient, so heisst sie auch die antiseptische. Diese Verfahren beruhen vorzugsweise in der Einhaltung strengster Reinlichkeit und in der Anwendung gewisser Medicamente, welche als antibacterielle oder antiseptische in ihrer Wirkung erkannt worden sind. Wenn nun auch schon vor, oder mindestens gleichzeitig mit *Lister* von anderer Seite mit der Anwendung von Antisepticis in praxi chirurgica begonnen wurde, so gebührt doch *Lister* das grosse Verdienst, in der zweiten Hälfte der Sechziger-Jahre das Gebäude der antiseptischen Wundbehandlung nach und nach in seltener Vollendung aufgeführt und feste Regeln, ich möchte beinahe sagen, Dogmen aufgestellt zu haben, nach denen sie durchgeführt werden soll. Der allgemeine Begriff der Antisepsis beruht im Fernhalten aller chemischen und mechanischen Reize von der Wunde. Das Antisepticum, dessen sich *Lister* ursprünglich ausschliesslich bediente, oder, um den Vergleich mit dem Gebäude aufrecht zu erhalten, der Mörtel, mit dem er seine Lehrsätze oder Bausteine zusammenfügte, war die Carbolsäure. Wenn nun auch im Laufe der Zeit andere Antiseptica gefunden wurden, denen in gewisser Richtung ein relativer Vorzug vor der Carbolsäure eingeräumt werden muss, so ist dies gewissermassen nur eine Verschiedenheit des Mörtels; die Bausteine aber, die fundamentalen Lehrsätze, welche wir *Lister* verdanken, bleiben stets

dieselben. Die Anzahl der, namentlich in dem letzten Quinquennium angegebenen und empfohlenen Antiseptica ist nicht gering. Alle aufzuzählen kann nicht die Aufgabe dieses kleinen Handbuches sein, und dies um so weniger, als mehrere unter ihnen keine Lebensfähigkeit zeigten und kurze Zeit nach ihrem Auftauchen auf die Bühne der chirurgischen Wundbehandlung sang- und klanglos wieder vom Schauplatze verschwanden. Derjenigen Antiseptica, welche sich bewährt haben und deren Technik zu kennen daher für den practischen Arzt von absoluter Nothwendigkeit ist, soll aber in jener Ausführlichkeit gedacht werden, welche überhaupt einer compendiös sein sollenden Abhandlung zukommen kann.

Das Verfahren der *Lister*'schen Wundbehandlung — Vermeidung der Wundinfection — ist ein doppeltes: es besteht einerseits in **prophylactischen** Massregeln, welche die Aufgabe haben, die Infectionskeime von der Wunde abzuhalten, andererseits in **curativen** Massnahmen, welche dahin streben, etwa schon zur Wunde eingedrungene pathogene Lebewesen zu zerstören, eventuell ihnen die Bedingungen zu entziehen, unter denen sie zu gedeihen und sich zu vermehren pflegen; mit einem Worte, deren Ziel es ist, die Wunde zu sterilisiren und neue Invasionen zu verhüten. Die antiseptische Wundbehandlung erstrebt sonach den **aseptischen** Wundverlauf.

I.

Präventivmassregeln. Da es als feststehende Thatsache angenommen wird, dass die Microben überall vorkommen können, in der Luft sowohl als im Wasser, dass sie sich aber im Staube und im Schmutze am häufigsten vorfinden, so wird das Hauptaxiom der Prophylaxe in der Einhaltung der strengsten Reinlichkeit und in einer gewissenhaften Desinfection bestehen nicht nur der Wunde und deren Umgebung, sondern auch aller jener Objecte, welche mit der Wunde in Contact zu kommen haben. Für den gewissenhaften Chirurgen diene es als Regel, nichts für rein zu halten, was nicht unmittelbar vor seinen Augen und vor dem Gebrauche desinficirt wurde, oder a priori vor Infection gesichert war. Es wären demnach der Desinfection zu unterziehen: die Luft, das Wasser womit die Wunde gereinigt wird, der Kranke und namentlich das planum operationis, der Operateur, die Assistenten, endlich alle Instrumente und Hilfsmaterialien, welche zur Wundsetzung, respective zur Wundbehandlung dienen.

1. Die **Luft.** Da die Microben in gewissem Sinne auch dem Gesetze der Schwerkraft unterliegen, so haben sie die Tendenz, sich dem Erdboden zu nähern und auf rauhen Stoffen zu haften. Andererseits sind sie aber so leicht, dass der geringste Impuls hinreicht, um sie wieder in die Luft zu wirbeln. Das Zimmer in dem man operirt, soll daher möglichst glatte Mauern und terrassirten Fussboden besitzen, keine unnützen Utensilien bergen, auf denen Bacterien haften können; es soll auch nicht kurz vorher ausgekehrt und dessen eventuelles Mobiliar geklopft worden sein. *Lister* wollte aber auch die Luft direct desinficiren, unmittelbar bevor sie zur Wunde tritt, und erfand zu diesem Zwecke den **Spray** oder das Zerstäubungsverfahren, womit das Desinficiens

(eine 2- bis 3procentige Carbolsäurelösung) zu einem feinen Nebel reducirt wird, welcher nun constant die Wunde und deren Umgebung so lange umhüllen soll, als diese überhaupt der Luft ausgesetzt bleibt. Man unterschied **Luftspray-** und **Dampfsprayapparate**, je nachdem comprimirte Luft oder Wasserdampf als Motor benützt wurde. Der Luftspray ist ähnlich dem schon geschilderten *Richardson*'schen Aetherstäuber construirt, nur grösser an Form, da er für längere jeweilige Benützung berechnet ist. Je nachdem das Doppelgebläse mit der Hand oder mit dem Fusse getrieben wurde, unterschied man Hand- und Fussspray. Die schnelle Ermüdung, welche eine unausgesetzte Bedienung des Spray hervorrufen muss, und das von *Lister* positiv abgegebene Axiom, dass der Spray auch nicht einen Augenblick ausgesetzt werden dürfe, insolange die Wunde der Luft exponirt sei, machten bald einen Ersatz für die schnell erlahmende menschliche Kraft wünschenswerth und diesen gab der Dampf. Man benützte hiezu portatile Dampfapparate, ähnlich den Dampfinhalationsapparaten von *Sigl*, nur grösser und präciser fungirend. Da beim Dampfspray durch den Wasserdampf, welcher sich mit der Carbollösung mischt, letztere entsprechend verdünnt wird, nahm man bei dessen Benützung etwas stärkere Lösungen, 4- bis 6procentige. Man operirte also im Carbolnebel, man verband in ihm, ein stark beschäftigter Chirurg lebte fast in ihm. Dass ein stundenlanges Verweilen im Carbolnebel nicht gleichgiltig sei, weiss Jeder, der während der Sprayzeit gewirkt hat, am besten. Es litt besonders stark die Haut der Hände, welche, von der ewigen Feuchtigkeit macerirt und von der Carbolsäure irritirt, durch baldige Erytheme und Eczeme reagirte; es litt die conjunctiva bulbi, es litten die Bronchien, ja manche Chirurgen witterten sogar einen Carbolmarasmus. Der Maceration der Haut dachte *Asthalter* dadurch vorzubeugen, dass er den feuchten Carbolnebel durch einen carbolisirten Luftkegel ersetzte und dafür auch einen zweckdienlichen Apparat construirte. Allein alle Operateure seufzten unter dem Drucke und unter der Qual des Spray und strebten nach Emancipation. *Trendelenburg* schoss die erste Bresche, indem er angab, eine grosse Anzahl von Operationen, zwar mit allen antiseptischen Cautelen, aber ohne Anwendung des Spray, mit gleich günstigem Erfolge als früher mit dem Spray durchgeführt zu haben. Seinem Beispiele folgten sofort die meisten Chirurgen, und mit dem Schlachtrufe: „Fort mit dem Spray" — war es mit dem Carbolnebel bald abgethan. Gegenwärtig desinficirt man im Allgemeinen mit dem Dampfspray höchstens den Raum in dem man operiren soll, bevor die Operation angeht, benützt ihn aber während derselben in der Regel nicht. Man ersetzt den Spray dadurch, dass man nach der Operation und unmittelbar vor dem Verbinden die Wunde mit einem gelösten Antisepticum sorgsam abspült. Diese Ablution soll jene pathogenen Keime, welche etwa während der Operation auf die Wunde gelangt wären, abwaschen, oder ihnen, falls einige trotz alledem dennoch zurückblieben, die Keimfähigkeit nehmen.

2. **Das Wasser**, welches mit der Wunde in Contact kommen soll, ist des Oeftesten solch' zweifelhafter Provenienz, oder wird in so unsauberen Gefässen geholt, dass es stets gerathener erscheint, es früher entweder chemisch rein zu machen (durch Destillation oder Abkochung) oder es zu desinficiren. Zur Desinfection des Wassers

können nur in Wasser lösliche Antiseptica dienen und hiezu zählen nebst anderen folgende:

Quecksilbersublimat, im Verhältniss . .	1 : 5000	bis 1 : 1000
Hypermangansaures Kali, im Verhältniss .	1 : 1000	„ 1 : 500
Carbolsäure, im Verhältniss	1/2 : 100	„ 5 : 100
Chlorzink, im Verhältniss	1 : 100	„ 3 : 100
Salicylsäure, im Verhältniss	1 : 300	
Benzoësäure, im Verhältniss	1 : 200	
Thymol, im Verhältniss	1 : 100	
Borsäure, im Verhältniss	1 : 50	

3. Auf die **genaue Reinigung** und **Desinfection des planum operationis,** eventuell bei schon bestehender Wunde die der **Haut der Umgebung,** ist stets grosses Gewicht zu legen. Allgemeine laue Seifenbäder sind sehr zu empfehlen; wenn der Körpertheil behaart ist, so muss er in genügendem Umfange zunächst glatt rasirt werden; hierauf wird mit Seife und Bürste, bei fetter Haut mit Spiritus saponatus und Wasser, eventuell auch mit Aether diese abgerieben und sodann mit 5procentiger Carbol- oder mit Sublimatlösung 1 : 1000 gründlich abgewaschen. Manche pflegen die Haut mit Jodoformätherlösung zu bepinseln, 1 : 7. Krusten und Borken sind eo ipso sorgfältig zu entfernen, Geschwüre mit Silbernitrat oder 10procentiger Chlorzinklösung zu ätzen. Bei Maschinschlossern, deren verletzte obere Extremitäten gewöhnlich mit der bekannten schwarzen Fettschmiere besudelt sind, bedarf es des Abreibens mit Terpentinöl, um die Schmiere zu entfernen, dann erst kann mit Seifengeist und Wasser die Reinigung und mit einem Antisepticum die Desinfection vollendet werden.

4. Der Operateur und seine Assistenten ziehen vor der Operation reine leinene Waschkleider an (Operationsröcke); bei Mangel solcher eigener Kleidungsstücke legt man die Oberkleider ab und stülpt die Hemdärmel hoch auf. Eine reine Schürze oder ein vorgebundenes Leintuch schützen dann vor Besudelung. Hände und Arme sind mit Seife tüchtig zu waschen, die Nägel mit Putzer und Bürste sorgfältigst zu reinigen und nebstdem vor oder auch während der Operation mit 3 : 100 Carbolwasser, oder 1 : 1000 Sublimatwasser abzuspülen.

5. Zu den Operationsbehelfen zählen: **Instrumente, Irrigatoren, Wundspritzen** und **Schwämme.** Vom Unterbindungs- und Nahtmateriale, der Drainage und dem Verbandmateriale wird später die Rede sein. Die Instrumente müssen complet rein sein. Instrumente, welche etwa bei einer septisch inficirten Wunde in Gebrauch gestanden haben, müssen stets ausgeglüht oder ausgekocht, eventuell frisch polirt werden, bevor man sie für eine frische Wunde wieder benützt. Alle, namentlich aber solche, welche wie die pincettenartigen, Riffe besitzen, sind ob ihrer Reinheit stets genau zu controlliren. Dies genügt aber nicht, sie müssen auch desinficirt werden und desinficirt bleiben. Man verwendet gegenwärtig hiefür eigene Tassen oder Schalen aus Metall, besser noch aus Glas oder Porzellan, welche man mit 3- bis 5procentiger Carbollösung so hoch füllt, dass die hineingelegten Instrumente bis zum Augenblicke der Benützung unter dem Flüssigkeitsspiegel liegen. Sublimat eignet sich dazu nicht, da es Metall bekanntlich angreift. Ein zweites Gefäss, gewöhnlich ein Waschbecken, gleichfalls

mit Carbolwasser gefüllt, dient zur Aufnahme der in Verwendung gestandenen, eventuell aber wiederholt zu benützenden Instrumente. Um die Riffe und Rillen der Instrumente mit hölzernem Handgriffe, in denen der Schmutz am meisten haftet, zu vermeiden, hat man in jüngster Zeit die Handgriffe aus glattem Metall gefertigt. Nichtschneidende Stahlinstrumente pflegt man zu vernickeln, damit durch die Carbolsäure das Metall nicht leide. Als Irrigatoren benützt man am besten Glasgefässe eigener Construction (Fig. 4) mit einem Abflussrohre aus vulcanisirtem Gummi und einem mit Sperrvorrichtung versehenen Ausflussansatze aus Hartkautschuk. Im Nothfalle kann man einen Irrigator aus jeder Flasche extemporiren, und zwar auf verschiedene Weise: Entweder man durchlöchert an zwei Stellen den Kork der Flasche und steckt in jedes Loch ein Glasrohr; eines kurz, reicht nur bis hinter dem Stoppel und trägt das Abflussrohr, das zweite reicht bis zum Boden der Flasche und dient zum Eintritt der Luft. Dieses zweite Rohr kann man entbehren, wenn man der Flasche den Boden ausschlägt. Noch einfacher wäre die Benützung eines am Ende belasteten Gummischlauches, den man in ein hochgestelltes Gefäss als Heber einlegt. Metallene Irrigatoren (Messingblech) sind minder geeignet, weil sie eine Controlle ihrer Reinlichkeit weniger leicht machen — für Sublimatlösungen wären sie natürlich ganz unmöglich aus bereits erwähntem Grunde. Wundspritzen sind nur im Nothfalle zu verwenden, da ihre Reinhaltung, des Stempels halber, schwerer möglich ist. Für Sublimatlösungen dienen Spritzen aus Hartgummi und Wundwaschbecken aus gleichem Stoffe oder aus Glas, Porzellan; neuester Zeit fabricirt man solche auch aus Papiermaché. Schwämme sind nur für besondere Operationen und nur für frische Wunden zu verwenden, da ihre Anschaffung ziemlich kostspielig, ihre Reinigung und Reinhaltung sehr umständlich ist. Für gewöhnlich bedient man sich daher lieber reiner, in Carbollösung getauchter Leinwand, oder besser noch der aus hydrophiler Watte hergestellten sogenannten Tupfer oder antiseptischer Ballen. Beliebig grosse Stücke hydrophiler Watte, eigross bis faustgross, werden in 2- bis 3procentiges Carbolwasser getaucht und ausgerungen. Sie saugen in diesem Zustande Flüssigkeiten vortrefflich. Zweckmässig ist es, diese Wattaballen in carbolisirten oder sublimirten Gazestoff einzuhüllen; das so mit Watte gefüllte Säckchen wird dann zugebunden, in Carbol oder Sublimatwasser getaucht, ausgerungen und auf einem reinen Teller zum Gebrauche gereicht. Sie

Fig. 4.

Gläserner Irrigator nach *Leiter*.

dienen nur zur einmaligen Verwendung. *Gamgee* hat unter dem Namen „antiseptische Schwämme" Ballen aus hydrophiler Watta anfertigen lassen, welche das Antisepticum — Carbolsäure oder Encalystusöl — in einer Capsel eingeschlossen in ihrem Centrum bergen. Vor dem jeweiligen Gebrauche zerdrückt man die Capsel und das freiwerdende Antisepticum imbibirt und desinficirt dann die Baumwolle. Demzufolge kann man der antiseptischen Flüssigkeit entbehren und an ihrer statt die Tupfer blos in Wasser ausringen. So kann man sich Schwammsurrogate in beliebiger Grösse und Anzahl bereiten. Zu chirurgischer Verwendung eignen sich nur die feinsten weissen Badeschwämme. Nach mechanischer Reinigung und Entfettung in heisser concentrirter Sodalösung legt man sie durch 24 Stunden in eine Lösung von 1 Theil Salzsäure auf 8 Theilen Wasser, wascht sie hierauf wiederholt mit warmem Wasser aus und bewahrt sie in 5procentiger Carbollösung auf. Andere complicirtere Reinigungsverfahren sind angegeben worden von *Keller* und *Frisch*. Bei Bedarf sind die Schwämme aus der 5procentigen Lösung zu nehmen, auszuringen und in 2procentige Carbollösung zu legen. Sind sie in grösserer Anzahl nöthig, so dürfen sie nur auf ein mit Carbollösung durchnässtes Tuch in Bereitschaft gelegt werden. Nach genauer Reinigung bewahrt man sie neuerdings in 5procentiger Carbollösung auf. *Kümmel* glaubt, dass zur vollständigen Desinfection der Wundschwämme ein gründliches Auswaschen dieser mit warmem Wasser und Seife und das Aufbewahren in 1 pro mille-Sublimatlösung vollends genüge. Carbol- oder Chlorwasser sei nicht erforderlich.

II.

Curative Verfahren. Das Paradigma für eine ideale Wundheilung geben die subcutanen Wunden ab, denn sie heilen in der Regel prima intentione, ohne Eiterung, ohne septische Fiebererscheinungen, also aseptisch. Ausser der Sorge, dem verletzten Theile die unentbehrlich nothwendige Ruhe zu sichern, hat der Chirurg dabei im Grossen und Ganzen keine weiteren localen Verpflichtungen, denn die Naturheilung wird durch äussere Noxen nicht gestört, sie geniesst den sicheren Schutz der unverletzten Hautdecke. *Lister's* antiseptische Wundheilmethode gipfelt nun in der Idee, auch offenen, d. h. den äusseren Noxen exponirten Wunden, die Dignität der subcutanen dadurch zu vindiciren, dass man sie durch Annullirung der Fermente annähernd in gleich günstige Verhältnisse bringt. Gelingt dieses Postulat, dann heilen auch offene Wunden aseptisch; treten jedoch während der Wundheilung septische Localerscheinungen ein, dann ist wohl in der Regel der Beweis erbracht, dass etwas im eingeschlagenen Wundheilverfahren unrichtig gewesen sei, und dass sich der Chirurg wohl irgend welche Unterlassungen hat zu Schulden kommen lassen. Wie Alles in der Natur, so folgt auch die antiseptische Wundbehandlung gewissen, durch die Erfahrung sanctionirten Gesetzen, welche eben die Bausteine des *Lister*'schen Gebäudes repräsentiren. Um aber diese Dogmen zu präcisiren und die Technik ihrer Ausführung darzustellen, empfiehlt es sich, die Wunden je nach ihrem Quale zu sondern, indem dieses manche Verschiedenheiten in der Behandlungsweise involvirt. Es soll demnach zunächst von den frischen und dann von den nicht frischen Wunden die Rede sein.

a) Antiseptische Behandlung frischer Wunden.

Alle bisher bekannten Bacterien bedürfen zu ihrer Entwickelung und Vermehrung vornehmlich dreier Erfordernisse: Flüssigkeit, Wärme und Ruhe, daher auch die pathogenen Microben der Sepsis in stagnirenden Wundsecreten eine vorzügliche Keim- und Brutstätte finden. Unter den principiis obsta der modernen Wundheilmethode reiht sich also als erstes Glied in der Kette das Gebot: **die Wunde trocken zu legen und trocken zu erhalten.** Die Flüssigkeiten, um welche es sich bei frischen Wunden handelt, sind Blut in erster, Blutderivate oder Wundsecrete in zweiter Instanz. Es muss daher bei jeder frischen Wunde zunächst die Blutung auf das sorgfältigste gestillt werden. Ferner muss für den **ungehinderten Abfluss aller Wundsecrete** Sorge getragen, oder es muss verhütet werden, dass sich Wundsecrete überhaupt bilden. Wundsecrete finden sich aber überall vor, wo Hohlräume in den Wunden existiren, daher auf deren Vermeidung, wo es immer möglich, stets ein Hauptaugenmerk zu richten ist. Es wird dieses Ziel erreicht, indem man die Wundflächen in wechselseitigen innigen Contact bringt und darin auch erhält. Man erzielt damit unter gegebenen Verhältnissen unmittelbare Verklebung und prima reunio. Kann dieser innige Contact der Wundflächen entweder nicht im ganzen Umfange der Wunde hergestellt werden, oder erlauben es die mechanischen Verhältnisse der Wunde nicht, ihre Flächen gleichmässig zu nähern, so werden consequenterweise Hohlräume zurückbleiben müssen, und dann entsteht für den Chirurgen die Aufgabe: für den steten, freien, ungehinderten Abfluss der sich dortselbst ansammelnden Wundsecrete zu sorgen. Dieser Abgang kann nun erzielt werden: entweder durch ein bleibendes oder nur temporäres, totales oder partielles **Offenlassen der Wunde,** oder, falls sie primär geschlossen würde, durch **Drainage** oder durch **Canalisation.**

Die **offene Wundbehandlung** kann zunächst eine dauernde sein, d. h. man belässt die Wunde offen bis zur definitiven Vernarbung. Diese Art der Wundbehandlung datirt noch aus der vorantiseptischen Zeit und wurde durch *V. Kern* im ersten Decennium unseres Jahrhunderts eingeführt. Sie bestand damals in der einfachen Bedeckung der ganz offengelassenen Wunde mit einem in Wasser getauchten Leinwandläppchen, welches nach Bedarf ein- bis zweimal im Tage gewechselt wurde. Die jeweilige Reinigung der Wunde beim Verbandwechsel geschah durch Abspülen mit reinem, lauem Wasser. Selbstverständlich kann bei dieser Behandlungsmethode eine Heilung prima intentione nicht eintreten, es muss vielmehr die Wunde mit Granulationsbildung und starker Wundsecretabsonderung in Form von Eiter langsam und allmälig von der Tiefe nach der Oberfläche hin vernarben. Wenn nun auch hiebei vom Paradigma der Heilung subcutaner Wunden ganz und gar abgewichen wird, so kann man die offene Wundbehandlung dennoch nicht ganz aus der Reihe der antiseptischen streichen, denn obwohl man dabei keine Antiseptica benützte, so war dennoch wenigstens ein Princip der antiseptischen Behandlung gewahrt, nämlich die eventuelle Vermeidung localer septischer Infection durch die Obsorge für freien Abfluss der Wundsecrete. Zum Begriffe eines aseptischen Wundverlaufes im weiteren Sinne ist es nämlich nicht geradezu nöthig, dass sich

absolut keine Wundsecrete bilden, es ist vielmehr, schon dem Wortlaute nach, nur nothwendig, dass keine Zersetzung der Wundsecrete sich einstelle, denn nur diese bildet den eigentlichen Begriff der Sepsis. Heutzutage, wo man zur Kenntniss der Antiseptica gelangt ist, wird in jenen seltenen Fällen, wo man noch der totalen offenen Wundbehandlung sich bedient, statt des einfachen Wassers entweder sterilisirtes Wasser (gekocht oder destillirt) mit oder ohne Zusatz von Kochsalz (gewöhnlich 0·6 Procent) oder aber es werden wässerige Lösungen von Antisepticis: Alcohol, Carbolsäure, Salicylsäure, essigsaure Thonerde etc. etc. benützt, oftmals mit Hinzuziehung der Wundirrigation. Eine Bedeckung der Wundfläche ist bei der offenen Wundbehandlung stets nothwendig, damit Staub, Fliegen, kurz äussere Noxen von ihr nach Möglichkeit abgehalten werden; die Decke aber stets feucht zu erhalten, ist aus dem Grunde zu erstreben, um das Austrocknen der Wundsecrete durch die Luft zu hindern; der trocknende Eiter möchte sonst Krusten bilden und diese könnten dann den nachrückenden Wundsecreten den freien Abfluss behindern. Um aber die nass aufgelegte Hülle auch dauernd feucht zu erhalten, ist es geboten, entweder durch eine zweite darüber gebreitete luftdichte Decke (Guttaperchapapier, Wachstaffet etc.) die Verdunstung zu hindern, oder aber bei Weglassung dieser, die erste Hülle direct feucht zu erhalten durch Irrigation oder Berieselung als Mittel zur continuirlichen Benetzung.

Diese eben angedeutete Methode der dauernden, totalen, offenen Wundbehandlung hat wesentliche Nachtheile an sich, unter denen die längere Dauer des Wundverlaufes und der stärkere Säfteverlust durch die profuse Eiterung, eine Folge des continuirlichen Reizes dem die Wunde mehr weniger ausgesetzt bleibt, hervorzuheben sind. Man hat daher bald damit begonnen, die offene Wundbehandlung etwas einzuengen, d. h. man liess die Wunden nur so lange offen, bis sie lebhaft granulirten; war dieses Stadium einmal eingetreten, dann begann man die Wundränder langsam an einander zu rücken und brachte sie endlich ganz in Apposition. Damit war auch der Uebergang zum Occlusivverbande als secundäre Methode gegeben. Die Granulation stellte also den Wendepunkt zwischen beiden Methoden dar, und zwar aus dem Grunde, weil die granulirende Wunde für die Microbeneinfuhr nicht mehr so günstig, die Gefahr der Infection somit eine verringerte ist. Mag es nun sein, dass der Grund hiefür in dem Abschluss der bei frischer Wunde offenen capillaren Lymphgefässgänge gelegen sei, mag es sein, dass das Blutgefässnetz inzwischen wieder hergestellt und functionsfähig geworden und damit auch die weissen Blutkörperchen, als Microbenfresser, dem Feinde besser zukönnen und deren Invasion leichter zu verhüten vermögen, mit einem Worte: granulirende Wunden sind für Infection durch äussere Keime weniger zugänglich.

Eine dritte, scheinbar noch viel zweckmässigere Variante oder Combination einer **temporären**, blos kurz dauernden offenen Wundbehandlung mit rasch folgendem Occlusivverbande hat *Kocher* angegeben. Er will die Wunde nur so lange offen lassen, als die stärkste Ausscheidung der primären Wundsecrete dauert, id est die ersten vierundzwanzig Stunden, in denen auch die Gefahr eventueller primärer Nachblutung am grössten ist. Das Verfahren ist wie folgt: Nach beendeter Operation und gestillter Blutung legt man, falls die Wunde

sich zur unmittelbaren Vereinigung eignet, die zum Verschluss der Wunde dienlichen Suturen an, jedoch ohne sie zu knüpfen. Die Fäden bleiben also lang und die Wunde offen. Letztere wird mit einer 1procentigen wässerigen Wismuthmischung (1 Theil Bismuthum subnitricum mit 99 Theilen destillirten Wassers wohl verrieben und aufgeschüttelt) sorgsam abgespült und mit einem gekrüllten Gazestoff locker ausgefüllt, welcher früher mit einer 10procentigen Wismuthemulsion frisch imprägnirt und ausgedrückt wurde. Das Ganze wird schliesslich mit einem wasserdichten Zeuge bedeckt. Nach 24 Stunden lüftet man diesen provisorischen Verband, entfernt die Gaze, findet die Wunde trocken, bringt jetzt die Wundflächen in Apposition und knüpft nun erst die Nahtfäden zusammen. Die Wunde wird dadurch gänzlich geschlossen und kein Ausweg mehr belassen für etwaige Wundsecrete, weil nach *Kocher's* Ansicht dies auch überflüssig wäre, indem keine Secrete sich mehr bilden sollen. Er nennt seine Methode: **„Wundbehandlung mit Secundärnaht ohne Drainage."** In *Kocher's* Händen soll diese Methode sich bewährt haben.

Man kann aber behufs Secretableitung eine Wunde auch nur partiell offen lassen, und zwar so, dass man bei hiezu geeigneter Schnittführung den einen Wundwinkel, welcher am tiefsten liegt, offen lässt, während der übrige Theil primär occludirt wird, oder indem man die Wundränder nur nähert, nicht aber schliesst; eventuell könnte man auch die *Kocher*'sche eben geschilderte Methode mit Ausschluss der Gazeeinlage nur partiell anwenden und blos die Nähte am tiefstgelegenen Wundwinkel bis auf Weiteres offen lassen, während man die übrigen primär knotet.

Occlusivverband. Soll eine Wunde **primär** ganz geschlossen werden und hat man dabei nicht die absolute Sicherheit, dass die Wundflächen allüberall in den innigsten Rapport zu einander gebracht seien, dann ist es geboten, für den ungehinderten Abfluss eventueller Wundsecrete auf das gewissenhafteste Sorge zu tragen, denn es ist besser, dies vielleicht in hundert Fällen unnützerweise zu thun, als diese Obsorge auch nur in einem einzigen Falle, wo sie noth thäte zu unterlassen. Der Zweck, Wundsecrete abzuleiten, kann erreicht werden zunächst durch die **Drainage.**

Schon in der vorantiseptischen Zeit pflegte man bei der Vereinigung frischer oder granulirender Wunden, in den Wundwinkeln stets Fremdkörper einzulegen, deren Zweck das Offenhalten der Wunde und die Ableitung der Wundsecrete sein sollte. Es dienten hiefür entweder schmale Leinwandstreifen oder geordnete Charpiebündel, welche man theils nach *Kern's* Methode nur in laues Wasser tauchte, theils aber mit Oel, Salben, Balsam etc. imprägnirte und bis zur Heilung der Wunde täglich regelmässig wechselte. *Chassaignac* verdanken wir die Kenntniss der Einführung von Kautschukröhren in Wunden unter dem Titel **Wunddrainage.** Wenn auch in der Form und in der Gebrauchsweise etwas verschieden, haben sich doch die Gummirohre bis auf die Gegenwart behufs Drainage erhalten. Die *Chassaignac*'schen Gummirohre waren ursprünglich sehr dünn und seitlich in den Wandungen ziemlich regelmässig und dicht durchlöchert; man pflegte sie in die Wunden so tief einzuführen, als es nur ging. Diese dünnen und durchlöcherten Rohre hatten zwei Uebelstände: ihrer Dünnheit wegen wurden sie

durch dickflüssige Secrete leicht verlegt und dadurch functionsunfähig; durch ihre seitlichen Löcher wuchs ferner oft Granulation in die Lichtung der Röhre hinein, wodurch sie wieder nicht nur insufficient, sondern auch in den jeweiligen Wundcanal fixirt wurden und ihre Entfernung nur unter mechanischer Zerstörung der Granulationen vor sich gehen konnte. Heutzutage bedient man sich daher zweckmässigerweise in der Regel undurchlöcherter dickerer Kautschukschläuche, von denen man beliebig lange Stücke in der Weise abschneidet, wie man dies beim Zuschneiden der Kielfedern im ersten Tempo zu thun pflegt. Die Dicke der Rohre variirt je nach Bedarf, man hat solche vom Caliber einer dünneren Bleifeder bis zu solchen von Fingerdicke. Zweckmässig ist es, wenn die Rohrwand nicht zu dünn ist, ansonst das Rohr leicht zusammengedrückt oder geknickt werden könnte, was mit einer Sistirung seiner Functionsfähigkeit identisch wäre. Die Länge des als Drainage einzuführenden Rohres wird durch die Länge des Wundcanals bestimmt. Wenn es gut functioniren soll, darf das Rohr nur mit seinem schief abgeschnittenen Ende in den Anfang der zu drainirenden Wundhöhle reichen, nicht darüber hinaus, ansonst der Abfluss behindert wäre, indem die Secrete sich dann um das Rohr erst in grösserer Menge ansammeln müssten, bevor sie abfliessen könnten. Würde es sich darum handeln, das Rohr durch die ganze Wundhöhle durchzuziehen, dann müsste allerdings jener Theil, welcher in die Wundhöhle selbst zu liegen kommt, durchlöchert, eventuell entsprechend der Längsachse halbirt werden. Für gewöhnlich aber drainirt man nur kurz und, wo es noth thut, an mehreren Stellen zugleich.

Die Frage, an welcher Stelle man eine Wunde einfach oder mehrfach drainiren soll, ist eine practisch ungemein wichtige. Die allgemeine Regel lautet: Man drainire stets an jener oder an jenen Stellen, wo die Secrete ihren leichtesten natürlichen Abfluss finden, dies aber ist stets am tiefsten Punct der Wunde der Fall, mit Rücksicht auf die Lage, welche der verwundete Theil jeweilig einnehmen soll; gehorchen doch die Flüssigkeiten in ihrem natürlichen Abflusse den allgemein giltigen Gesetzen der Schwere. Ist es bei der Vornahme einer Operation dem Ermessen des Chirurgen überlassen, wie er die Schnitte zu führen hat, so wird er sie daher so zu führen suchen, dass der eine spätere Wund, winkel dem tiefsten Puncte entspricht. Wäre eine derartige Schnittführung nicht möglich oder nicht zweckmässig, so müsste behufs Drainirung am tiefsten Abflusspuncte der gedachten Wundcavität ein eigener Canal angelegt werden zum Zwecke der Rohraufnahme. Derlei Abflusscanäle werden gewöhnlich theils präparando, theils mittelst Durchstich mit einem spitzen Messer oder einem Troisquart angelegt und sofort ein entsprechend calibrirtes Drainrohr eingezogen. *Lister* hat für diese Procedur ein eigenes Instrument erdacht in Form einer langen, sehr dünnen Kornzange, deren Blätter nicht gerifft sind. Damit wird das Drainrohr entsprechend seiner Längsachse gefasst, entweder indem man das Rohr plattdrückt, oder indem man das eine Blatt der Zange in die Rohrlichtung einführt und somit nur eine Wand einklemmt. Die Zange besitzt keine Riffe, weil nur dadurch eine exacte Reinhaltung und ein leichtes Abstreifen der Zange vom eingelegten Rohre möglich wird. *v. Bruns* und *Mäurer* haben Sonden angegeben mit Klemmvorrichtungen für das nach- und einzuziehende Rohr. *Wölfler* will sich einer Korn-

zange bedienen, deren eine Branche eine scharfe, spitz zulaufende Verlängerung in Form und in der Wirkung einer spitzen Klinge trägt. Er sticht damit von innen nach aussen den Abflusscanal, öffnet dann die Branchen, klemmt zwischen ihnen das Rohr ein und zieht es beim Entfernen der Zange gleich nach. Benützt man einen Wundwinkel zur Drainage, so benöthigt man weiter keines Einführinstrumentes, sondern legt das Rohr einfach ein und schliesst dann erst die Wunde.

Das eingelegte Rohr muss in der ihm einmal gegebenen Lage auch verbleiben und bedarf daher der Fixirung, ansonst es entweder in die Wunde hineinrutschen, oder aber herausfallen könnte. Wünscht man, dass das Rohr im Niveau der Wunde ausmünde, so ist die beste Befestigungsart das beiderseitige Annähen der Rohrwandungen an die benachbarten Hautpartien; bei blos einseitiger Anheftung rutscht das Rohr oftmals in die Wunde hinein und wird dann durch den sich vorlegenden Hautrand bedeckt und geschlossen. Darf das Rohrende das Niveau des Wundrandes überragen, so hilft man sich mit einer Sicherheitsnadel, die man quer zur Rohrachse durch ein Segment der Wand durchsticht. Bei Benützung von Nadeln ohne Spitzendecker vergesse man dabei nicht das nachträgliche Abkneipen der Spitze. Eine durch die Rohrwand durchgezogene Fadenschlinge ist zur sicheren Fixirung nicht ausreichend. Für besondere Fälle, insbesondere zur Drainirung des cavum Douglasii von der Bauchdecke aus, benützt man meistens starrwandige Röhren aus Glas oder aus Hartkautschuk von entsprechender Weite und Länge, weil elastische Röhren durch die Peristaltik der Därme leicht verschoben, geknickt und verlegt werden könnten. In solchen Fällen müssen dann die etwaigen Wundsecrete entgegen dem Gesetze der Schwere sich bewegen, sie müssen aufsteigen um abfliessen zu können. Man erleichtert ihnen den Abfluss entweder durch **Aspiration**, oder durch **Capillarattraction**. Die Aspiration könnte eventuell eine Darmwand am centralen Ende des starren Rohres anpumpen und seine Action dadurch vereiteln, weshalb die Capillarattraction vielleicht mehr zu empfehlen wäre. Ich bediente mich einmal nach einer Ovariectomie dicker Baumwollfäden, welche durch Auskochen in einer Sodalösung entfettet und purificirt worden waren. Die Fäden wurden parallel zu einander zu einem dünnen Strange gelegt und am Ende dieses ein Schrotkorn als Belastung befestigt. In das Glasdrain eingelassen, bewährten sich die Baumwollfäden vermöge ihrer Capillarwirkung ganz prachtvoll. Diese Methode ist von *Kehrer* empfohlen worden. Von der Verwendung metallischer Drainrohre aus Silber, Zinn, Aluminium etc. ist man im Allgemeinen abgekommen. Es ist wohl überflüssig zu bemerken, dass Alles, was zur Drainage gehört, vor der Anwendung desinficirt werden muss, wozu eine 5procentige Carbollösung, in welcher man die Gegenstände durch längere Zeit liegen lässt, am besten dient. Weniger selbstverständlich ist die Empfehlung, sich unmittelbar vor dem Anlegen des Deckverbandes nochmals zu überzeugen, ob die eingelegten Drainrohre auch durchgängig seien; sie können ja, namentlich wenn man sie schon vor dem Schliessen der Wunde eingelegt hätte und sie dünnwandig wären, geknickt oder es kann ihre Lichtung durch ein Blutcoagulum verlegt worden sein. Man überzeugt sich im Falle eines Zweifels von ihrer Sufficienz dadurch, dass man nach geschlossener Wunde durch die Drainrohre Flüssigkeit durchleitet und deren Abfluss beobachtet.

Es soll dieselbe Flüssigkeit dafür verwendet werden, deren man sich auch zum Abspülen der Wunde vor dem Verschliessen bedient hatte.

Da die Drainrohre nur einzig und allein die Bestimmung haben, die Wundsecrete abzuleiten, so ist es selbstverständlich, dass man sie entfernen müsse, wenn keine Secrete mehr zu entleeren sind. Den Zeitpunkt a priori zu bestimmen, wann dies der Fall sein kann, ist schwer möglich. Es hängt dies eben vom diesbezüglichen Verhalten der Wunde ab, vom jeweilig gebrauchten Antisepticum, seiner Verwendungsweise und von anderen, im Vorhinein nicht zu präcisirenden Umständen. Im Allgemeinen kann man aber sagen, dass die Drainrohre dann entfernt werden können, wenn die Wundsecretion als eine äusserst geringe und spärliche erkannt wird. Wenn dies der Fall ist, dann kann die Drainage entweder ganz beseitigt werden oder die Drainrohre werden nur gekürzt, um dann erst bei nächster Gelegenheit definitiv entfernt zu werden. Die Sorge, dass man den günstigen Zeitpunkt verpasse und hiedurch der Vernarbung der Wunde entgegenarbeite, ist eine unnöthige. Ein etwas länger als gerade nothwendig belassenes Rohr hat noch nie geschadet, ein zu früh entnommenes schon sehr oft. Man mache sich nur klar, dass ja die Wunde als Ganzes verheilen könne bis auf jenen Canal, worin das Drainrohr gebettet ist: dieser oder diese heilen aber nach dessen Entfernung anstandslos und in kürzester Zeit, also ohne wesentlichen Nachtheil für den Kranken. Immerhin hat aber dieser Umstand, namentlich in jüngster Zeit, wo man die Verbände, wie wir hören werden, oft wochenlang liegen lässt, die Chirurgen bewogen, auf Mittel zu sinnen, wie man unbeschadet der Sorge um Secretabfluss, die Totalheilung der Wunde ohne Rücklass von Wundcanälen zu Stande bringen könne. Man kann auf zweifache Weise dieses Ziel erreichen: *a)* einmal dadurch, dass man das Drainrohr aus einem resorbirbaren Materiale anfertigt, und ferner *b)* dadurch, dass man Canäle schafft, durch welche die Secrete abziehen können, ohne erst eigener Abflussrohre zu bedürfen.

a) Nachdem *Lister* in den carbolisirten Darmsaiten ein Materiale gefunden hatte, welches vom lebenden Zellenorganismus anstandslos verzehrt und spurlos resorbirt wird, hat *Chiene* die Idee gehabt, statt der Drainrohre Bündel von Catgutfäden — so nennt man die präparirten Darmsaiten — in die geschaffenen Abflusscanäle zu legen, eventuell das Fadenbündel zu theilen und die Fäden zu je zwei und drei Stücken zwischen den Wundnähten, also durch die Wundlippen herauszuleiten. Da aber das Catgut äusserst biegsam und schlüpfrig ist und demzufolge leicht vor der Zeit aus der Wunde herauszugleiten vermöchte, will *Chiene* das Catgutbündel innerhalb der Wunde an die Wundfläche fixiren, und zwar durch eine Catgutnaht. Das Bündel oder die mehrfachen Fäden sollten durch Capillarwirkung zunächst die Secrete entleeren und dann vom Wundgewebe verzehrt werden, so dass zuletzt nur jene Theile übrig blieben, welche ausserhalb der Wunde ragten. Theoretisch ist gegen diese Methode wenig einzuwenden, practisch lässt sie bezüglich der sicheren Secretableitung oftmals in Stich, und zwar aus zwei Gründen: das Catgut ist hygroskopisch, es quillt in Flüssigkeiten auf und nimmt hiedurch nothwendigerweise ein grösseres Volumen an. Sobald dieses Aufquellen aber eintritt, verlegen die Catgutbündel geradezu die betreffenden

Wundcanäle und der Secretabfluss ist gehemmt; quellbare Substanzen sind also überhaupt zur Drainage nicht verwendbar. Weiters hat das Catgut die unleugbare Wirkung, die Fleischwärzchenbildung zu befördern, vielleicht in Folge des leichten mechanischen Reizes, den es auf die Wundgewebe übt. Dadurch aber wird es leicht möglich, dass im Wundcanal, wo die Catgutfäden dem Gewebe direct anliegen, eine schnellere Vernarbung platzgreift als in der dahinter gelegenen Wundhöhle, welche dann ihre Secrete nicht mehr entleeren könnte, weil der Weg hiezu vorzeitig versperrt wurde. Dieser granulationsbefördernden Wirkung des Catguts bedient man sich oft mit grossem Vortheile zur endlichen Heilung alter Hohlgänge, welche anderen Verfahren einen hartnäckigen Widerstand entgegensetzen. Unzufrieden mit der Leistung der Catgutbündel zum Zweck der Drainage, hat man resorbirbare Röhrchen erzeugt als Ersatz für die Gummidrains. *Trendelenburg* hat diesbehufs decalcinirte und hierauf nach Art des Catguts carbolisirte Röhrenknochen von Kaninchen und Hühnern bereiten lassen, *Neuber* solche aus jungen Pferde- und Rindsknochen. Damit sollte die Sicherheit des Secretabflusses garantirt und die Frage der Entfernung der Drainrohre ein- für allemal abgethan sein, denn diese Drains werden vom lebenden Gewebe ebenso verzehrt wie das Catgut. Doch auch hier kann es geschehen, dass die Praxis nicht immer ganz der Theorie entspräche, die Resorption eventuell zu früh stattfände und Secretverhaltungen dann die Folge wären.

b) Zum Zwecke der Secretableitung ohne Einlage von Fremdkörpern dient die **Canalisation** der Wunden, id est die Anlegung länger offenbleibender Wundcanäle. *Neuber* unterscheidet eine Haut- und eine Muskelcanalisation. Erste dient für Wundhöhlen, deren Decke nur durch die Haut allein gebildet wird. Man benützt hiezu eine eigene Lochzange, durch welche man in der betreffenden Haut gleichwie in einem Eisenbahnfarbillete runde oder elliptische glattrandige Stückchen ausschneidet. Damit aber in diesen so ausgeschnittenen Löchern keine Fettläppchen vorfallen und sie verlegen, soll man die durchlöcherte Haut dann umstülpen und vom subcutanen Nachbarfette und Zellengewebe so viel mit einer Hohlschere abtragen, dass ein trichterförmiger Canal entsteht, dessen Ausmündung das ausgeschnittene Hautloch bildet. Ist die Haut gespannt, so kann man sich auch eines spitzen Messers statt der Lochzange bedienen, indem man quer zur Spannungsachse in der Haut kleine Schnitte anlegt, welche dann durch die Spannung zu elliptischen Oeffnungen ausgezogen werden. Solcher Hautcanäle soll man gleichzeitig mehrere in gleichmässigen Abständen von 5 bis 6 Centimeter anlegen, und zwar an jenen Stellen, welche am zweckdienlichsten zum Secretabflusse dünken. Eine Variante der Hautcanalisation, welche sich namentlich beim eventuellen Mangel einer Lochzange empfiehlt, besteht darin, dass man in gegebenen Distanzen einfache Incisionen mit einem spitzen Bistouri anlegt und die Zwischenbrücke zwischen je zweien mit einem doppelten Catgutfaden mässig einschnürt. Dadurch bringt man die knopflochartigen Einschnitte zum Klaffen und macht sie zum Secretabflusse temporär geeignet. Die Muskelcanalisation dient für Wundhöhlen, welche tiefer, also submusculär gelegen sind. Conditio ist, dass die Muskelschichten nicht allzumächtig seien; nach *Neuber* dürfte der Abstand zwischen

Wundhöhle und Aussenwelt nicht mehr als 2 Querfinger betragen. Es wird hiefür gegenüber dem tiefsten Wundabschnitte eine Incision durch Haut und darunter befindlichem Muskelstratum gemacht, dann der Hautwundrand jederseits in den Canal der Muskelwunde eingestülpt und im Grunde derselben durch je eine feine Catgutnaht gesichert. Es entsteht dadurch ein trichterförmig eingezogener, mit Epidermis austapezirter glatter Canal, der direct von der Wundhöhle zur Hautoberfläche führt. An Wundwinkeln hat *Maas* dadurch eine Art Canalisation zu Stande gebracht, dass er die Wundränder nach auswärts umstülpt und sie in dieser Lage durch einige Nähte fixirt, wodurch ein Klaffen der Spalte zu Stande kommt.

Zum Schlusse noch die Erwähnung, dass *White* als Ersatz für Drainrohre Büschel von wohlgereinigten und desinficirten Rosshaaren empfahl, welche durch Capillaraction wirken sollen. Während *White* die Rosshaarbündel direct in die Wundcanäle legt, pflegt *Macewen* das Büschelchen in decalcinirte Drainrohre zu bergen, auf dass einerseits Capillarwirkung eintrete und andererseits die Verlegung des Rohres durch Blutcoagula verhindert werde. Er entfernt das Rosshaar nach 48 Stunden und belässt das durchgängig erhaltene Drainrohr. Als nicht quellbares Material dürfte es sich in geeigneten Fällen hiezu ebensogut eignen wie Geflechte aus Glasseide nach *Schede*. Capillarwirkung ist jedenfalls nur bei sehr dünnem Secretquale dienlich; Eiter wird durch sie nicht entleert.

Bei zufällig entstandenen frischen Verletzungen ist für eine noch exactere Reinigung und Desinfection der Wunden Sorge zu tragen als bei künstlich gesetzten; weiters sind etwa gezackte, unregelmässige Hautränder zu glätten, sehr dünne Hautränder und stark gequetschte Weichtheile, deren Necrobiose in Folge mangelhafter Ernährung zu befürchten steht, von vorneherein abzutragen, ebenso ganz abgelöste Knochensplitter zu extrahiren, denn alle diese Theile würden, wenn in der Wunde belassen, theils als Fremdkörper, theils als Nährboden für Zersetzungserreger nicht nur die Primaheilung stören, sondern eventuell durch Sepsis Schaden anzurichten vermögen.

Eines der wichtigsten Dogmen der antiseptischen Wundbehandlung lautet: **Man vermeide nach Möglichkeit jede Höhlenbildung in der Wunde,** denn dieses Bestreben in seiner Vollendung bringt ja das Ideale einer Wundheilung zu Stande, die prima intentio. Wenn dieses Ziel nicht durch die blosse Wundnaht erreichbar ist, wie beispielsweise bei der Operation der Hasenscharte oder eines Dammrisses, so sucht man sich, je nach der Art und der Ausdehnung der Wundhöhle, auf andere Weise zu helfen. Es zählen hiezu folgende Verfahren: *a)* die Anlegung eines comprimirenden Verbandes, *b)* die Anbringung versenkter Nähte, *c)* die Hautlappentransplantation, *d)* die Ausfüllung der Höhle mit antiseptischem Materiale, *e)* der Versuch der Heilung unter einem Schorfe.

a) **Der comprimirende Verband,** auf dessen Nutzen und Vortheil zuerst *v. Volkmann* die volle Aufmerksamkeit lenkte, ist nur bei flachen und oberflächlichen Wundhöhlen anwendbar, bei tiefer gelegenen Höhlen ist seine Wirkung unsicher und meistens nicht ausreichend. Das Verfahren bezweckt die Wundflächen durch Aussendruck in wechselseitigen innigen Rapport zu bringen und zu erhalten, bis

organische Verklebung eingetreten ist. Der Druck wird unmittelbar durch antiseptisches Verbandzeug, mittelbar durch darüber fest angelegte Binden ausgeübt. Es ist zweckmässig, dass die Druckwirkung eine elastische sei; als solche ist sie entschieden wirksamer und wird vom Patienten leichter ertragen; weiters gelingt es durch sie leichter ein schädliches „ne nimis" zu vermeiden. Der beste hiezu dienliche Stoff ist die locker zusammengeballte, gekrüllte Gaze, welche sich ziemlich stark comprimiren lässt ohne übermässig zu drücken, also gekrüllte Carbol-Salicyl-Sublimat- oder Jodoformgaze, ferner entfettete Watta (*Bruns*'sche Charpiebaumwolle), rein oder mit obigen Antisepticis imprägnirt, Jute, gereinigtes feines Werg, Waldwolle, endlich in Gazebeutel locker gefüllte Holzwolle oder Torf. Diese elastischen Stoffe werden zwar gleichmässig über den ganzen Wundbezirk und darüber hinaus aufgelegt, aber doch so, dass an den besonders zu comprimirenden Stellen ein etwas grösseres Quantum davon zu liegen kommt. Noch weicher und elastischer als die genannten Verbandstoffe erweisen sich wohlgereinigte carbolisirte Wundschwämme, welche frei oder in Gazebeutel gehüllt entweder direct auf die vereinigte Wunde aufgelegt, oder den einzelnen Deckschichten des Verbandes interponirt werden können. Natürlich, dass der Schwamm nie trocken, sondern feucht, aber wohl ausgerungen diesbehufs jeweilig zu benützen ist, da er nur in feuchtem Zustande seine volle Elasticität zu entfalten vermag. Die comprimirende Kraft wird durch einen circulär gleichmässig ausgeübten Bindendruck geübt, wozu entweder feste Binden aus Calicot, Flanell, Leinwand oder selbst elastische Binden genommen werden. Letztere erheischen grosse Vorsicht und sehr geübte Hände, um nicht Schaden zu bringen; auch belässt man sie meistens nur temporär am Platze.

b) Die **Anlegung versenkter Nähte** erstrebt die gegenseitige directe Vereinigung zweier Wundflächen, wodurch sämmtliche durch ihr Klaffen eventuell bedingte Hohlräume eo ipso verhindert werden. Denken wir uns die Form einer Wunde die nach Exstirpation eines Neugebildes, beispielsweise eines Lipoms, zurückbleibt. Sie wird eine unregelmässige buchtige Höhle bilden, welche von der darüberziehenden Haut nicht allüberall gleichmässig exact bedeckt werden kann. Selbst durch einen präcisen Druckverband würde das Zurückbleiben einzelner Vacuolen vielleicht kaum zu vermeiden sein. Wenn man nun aber mit resorbirbarem Materiale, also mit Catgut, die Wundfläche des Decklappens mit dem Boden der Wundhöhle sorgfältig vernäht, so wird man damit eine vollendete Apposition zu erzielen im Stande sein. Das Gleiche gilt von Amputationsflächen. Auch hier sind Unebenheiten, auch hier können trotz aller Vorsicht im Verbandanlegen Hohlräume zurückbleiben. Näht man aber, wie oben gesagt, zuerst das erhaltene Periost und schliesst damit die Markhöhle, näht man dann in etagenförmiger Progression von der Tiefe aus sämmtliche Muskelbäuche zusammen und schliesst damit die laxen Intermuscularräume ab, so wird man vom Knochen bis zur Haut Alles hermetisch verschliessen und die Drainage ganz überflüssig machen können, denn der Primaheilung steht dann nichts mehr im Wege. *Werth* machte auf die Verwendung versenkter Nähte zuerst aufmerksam; auf *Esmarch's* Klinik soll nach *Neuber's* Angabe diese Methode des completen Wundverschlusses mit versenkten, d. h. in der Tiefe angelegten und alldort bis zur Aufzehrung

restirenden Nähten sich sehr gut bewährt haben; sie muss aber mit peinlicher Sorgfalt und meisterhafter Technik gehandhabt werden, sonst dürfte sie Unheil stiften: denn eine tiefe Secretretention in sonst vernähter Wunde wäre wahrlich keine unbedenkliche Intercurrenz. Bei etagenförmiger Naht wäre diesem üblen Ereignisse dadurch vorzubauen, dass man die tiefen Nähte fester, die oberflächlichen gradatim lockerer anlegt.

c) Die **Hauttransplantation** bezweckt die Deckung einer offenen Höhlenwunde durch Herbeiziehung der Nachbarhaut, wodurch jene wesentlich verkleinert und mehr zur Form einer tiefen, nur am Grunde wunden Spalte reducirt wird. Diese Methode, welche wir der Kieler Klinik verdanken und von *Neuber* beschrieben wurde, scheint eine wesentliche Bereicherung im Wundheilverfahren für jene Fälle zu involviren, wo es bei Höhlenwunden der Weichtheile an Deckmateriale mangelt, insbesondere aber für die Behandlung von Knochenwundhöhlen. Dass letztere, da die Primaheilung ausgeschlossen ist und die Fleischwärzchenbildung aus den oft sclerosirten Knochenwandungen nur äusserst langsam vor sich geht, einen äusserst schleppenden Verlauf nehmen, ist allgemein bekannt. Jeder Chirurg wird daher freudig ein Verfahren begrüssen, welches in Aussicht stellt: eine Knochenwundhöhle in so viel Wochen zur Heilung zu bringen, als es sonst oft der Monate und noch länger bedarf. Bei Knochenhöhlen nach Osteotomien wird, nach beendigter Operation und wohlgepflegter Desinfection, zunächst die Haut der Umgebung durch Lospräpariren von ihrer Unterlage und durch die Zuthat von Lappenbildung oder Entspannungsschnitten verschiebbar gemacht, und hierauf so weit in die Knochenhöhle hineinverzogen, als es ohne allzugrosse Spannung überhaupt möglich ist. Die verschobene Haut wird sodann in die Höhle hineingestülpt, so dass ihre Wundfläche der Knochenwand zukehrt und ihr genau anliegt und nun verhindert, dass sie sich vermöge eigener Elasticität in ihre frühere Lage zurückziehe. Die Haut muss zu diesem Zwecke an Ort und Stelle fixirt werden und dies geschieht entweder durch eine Naht — **Einstülpungsnaht** — oder durch ein Annageln der Haut an die Knochenwand mittelst entsprechend kleiner scharfer Metallstifte. Die Einstülpungsnähte können natürlich nirgends anders angelegt werden als an den gegenseitigen Umschlagstellen der einander gegenüberliegenden, durch die Herbeiziehung gebildeten Hautlappen. Sie sind also keine Vereinigungs-, sondern Distanznähte und zwischen ihnen und den Hautflächen führt der Weg in die, nun theilweise mit Haut austapezirte Knochenspalte. Handelt es sich um Weichtheilhöhlen, so ist das Verfahren der Mobilisirung und der Zuziehung der äusseren Umgebungshaut das gleiche, der Unterschied beruht nur in der Anlegung der Fixationsnähte. Da hiebei Weichtheile gegenüber von Weichtheilen liegen, so können auch die Nähte an Ort und Stelle durch die Haut und den Boden gehen oder in Gestalt von versenkten Nähten angebracht werden. Der Rest der auf diese Art und Weise um ein Bedeutendes reducirten Knochen- oder Weichtheilhöhlung wird dann mit einem Antisepticum vollgefüllt und darüber ein comprimirender Dauerverband gelegt, damit die eingestülpte Hautfläche sich gleichmässig den Wandungen der Höhlenwunde anschmiege. Die Vortheile der Hauttransplantation bei frischen Höhlenwunden sind handgreiflich; *Neuber* formulirt sie folgender-

massen: „1. Der freie Raum zwischen den Höhlenwandungen wird aus der Wunde heraus in den Bereich des antiseptischen Verbandes verlegt und dadurch jede Höhlenbildung innerhalb der Wunde vermieden. 2. Die Hautlappen und Ränder gelangen durch die Operation schon an denjenigen Platz, an welchen sie früher oder später durch Narbenzug meistens doch kommen müssen. 3. Die primäre Verklebung der aneinandergelegten Wundflächen ist ausserordentlich erleichtert und Fistelbildung, sowie lang dauernde Eiterung sehr erschwert."

d) Zur **Ausfüllung von offenbleibenden Wundhöhlen** dienen die verschiedensten antiseptischen Substanzen, mit denen man entweder Verbandstoffe und anderweitige Vehikel imprägnirt oder die man in Pulverform aufträgt. *Bose* will sogar gelöste Antiseptica in Anwendung ziehen, die fragliche Stelle damit vollgiessen und die Höhle sodann durch eine Naht hermetisch abschliessen. Diese Fremdkörper verhindern die Sepsis und werden, falls fester Natur, von den nachrückenden Granulationen nach und nach verdrängt, bis die Höhle vollends organisch ausgefüllt ist.

e) Die sogenannte **Heilung einer Wunde unter dem Schorf** ist vollkommen identisch mit der am Anfange dieses Abschnittes gedachten Heilung subcutaner Wunden; hier wie dort kommt es zur Vernarbung ohne Eiterung, ohne septische Erscheinungen, und zwar unter dem Schutze einer für äussere Schädlichkeiten impermeablen Decke als Ersatz für die verletzte Haut. Eben diese künstlich erzeugte Decke nennt man den Schorf. Diese Art der Heilung eignet sich wohl am besten für ganz oberflächliche, nur die Haut betreffende Verwundungen; in manchen Fällen gelingt sie aber auch bei Höhlenwunden unter der Voraussetzung, dass keine pathogenen Lebewesen in die Wunde gedrungen seien, und dass sich bei Zeiten die schützende Hülle gebildet habe. Man hat beispielsweise in fast allen Kriegen nicht gar seltene Fälle aufzuweisen, in denen penetrirende Schusswunden ohne jeden Verband anstandslos heilten, ohne auch nur einen Tropfen Secret geliefert zu haben, ohne dass der Verwundete je an septischen Erscheinungen gelitten hätte. Wie erklärt sich dieser Vorgang? Die Kugel hatte keine Fremdkörper vor sich in die Wunde getrieben, sie selbst war rein, also kamen von aussen her im Momente der Verletzung keine Gährungserzeuger in die Wunde hinein. Durch die verletzende Gewalt wurden Blutgefässe getrennt, es erfolgte eine Blutung in den Wundcanal; ein Theil des Blutes floss ab und schwemmte hiedurch die etwa post vulnerationem an der Wundmündung sich ablagernden Fremdstoffe wieder ab. Inzwischen gerann das Blut im Schusscanale und trocknete an der Mündung zu einer Kruste, zu einem Blutschorfe ein, welcher der Wunde fest anhaftete und sie hermetisch von der Aussenwelt abschloss. Hiemit waren nun auch die Verhältnisse einer subcutanen Wunde hergestellt und damit die Möglichkeit eines ähnlichen Heilungsvorganges gegeben.

Lister wollte in Nachahmung dieses Naturheilprocesses ihn auf künstlichem Wege erzwingen. Ausgehend von der Voraussetzung, dass man durch strenge Einhaltung aller antiseptischen Cautelen den Zutritt von Gährungskeimen hintanhalten, eventuell unschädlich machen könne, versuchte er bei Höhlenwunden künstlich Blutung hervorzurufen, bis die ganze Höhle mit einem Coagulum vollgefüllt war. Die Höhle war damit annullirt, die Möglichkeit einer Wundsecretion benommen, das

Blutgerinnsel hüllte Alles ein und füllte Alles aus. Ein sorgsam angelegter antiseptischer Deckverband gab den Schutz vor weiterer Infection. In einzelnen Fällen glückte der Versuch, das Blutgerinnsel spielte die Rolle eines abmodellirten aseptischen Tampons, es organisirte sich zu neuem Gewebe, so dass schliesslich ohne einen einzigen Secrettropfen auch die Höhlenwunde organisch verschlossen war. Dieser Versuch glückt aber nicht immer und versagt stets dann, wenn die Asepsis der Wunde keine vollständige und absolute war. Man soll also nur dann den Versuch wagen, die Wunde unter dem Schorfe heilen zu lassen, wenn man die Ueberzeugung hat, dass sie aseptisch sei, oder mindestens der Vermuthung Raum geben kann, dass sie es sein könne. Der Schorf als schützende Deckhülle kann auf verschiedene Art erzeugt werden, immer ist es aber erforderlich, dass die äussere Wundöffnung nicht gross sei und die Wundränder nicht allzu stark klaffen. Der natürliche Schorf ist der Blutschorf, welchen man durch Stoffe, mit denen er sich verbindet, verstärken kann. In der vorantiseptischen Zeit legte man einfach Leinwandstückchen oder Charpie auf, mit denen das Blut sich zu einer trockenen, festklebenden, impermeablen Kruste verfilzte; gegenwärtig wären zusammengefaltete antiseptische Gazestückchen oder kleinste Mengen Charpiebaumwolle, Jute, Werg etc. als zweckmässiger Ersatz zu wählen. Um das Erstarren und Festkleben zu beschleunigen, wurden auch Collodium und Traumaticin empfohlen, ersteres namentlich für Schusswunden (*Verneuil*). Medicamentöse antiseptische Pulver, auf die Wundoberfläche in dicker Lage aufgetragen, bilden auch eine verlässliche Decke, welche nebstdem auch die Eigenschaft besitzt, oberflächlich gelegene Fermente zu paralysiren, so: Jodoform, Salicylsäure, Borsäure, Zinkoxyd, Bismuthum subnitricum u. A. m. Die Rücksichtnahme auf den letztgedachten Punct bewog wohl *Lister* seinerzeit zur Schorfbildung, namentlich bei offenen Knochenbrüchen, die stark ätzende krystallinische Carbolsäure zu empfehlen. Man verfuhr hiebei also: Auf die mit starker Carbollösung gereinigte und hierauf trocken gemachte Wunde wurde zunächst krystallinische Carbolsäure dünn aufgestreut; darauf ein mit flüssiger concentrirter Carbolsäure getränktes Stückchen Lint (englischer Baumwollstoff) von entsprechender Grösse und Form darauf gebreitet und das Ganze mit einem Stanniolplättchen gedeckt. Bei aseptischem Verlaufe bleibt der Schorf bis zur definitiven Vernarbung am Platze; wehe aber wenn Sepsis einlegt, nicht rasch genug kann man dann eingreifen und die Gefahr beschwören. Dass in solchem Falle die allererste Pflicht in der Freimachung und Drainirung der geschlossenen Pforte liege, damit die stagnirenden, faulenden Wundsecrete sich entleeren können, ist wohl klar, das weitere Verfahren richtet sich dann nach dem speciellen Falle; übrigens wird von der Behandlung septischer Wunden noch später die Rede sein. Neuesten Datums hat *Schede* die Variante in Vorschlag gebracht, aseptische Höhlenwunden durch nachträgliche Verwundung der Wandungen oder durch unvollkommene Blutstillung vollends mit Blut vollzumachen, das Eintrocknen zum Schorfe aber sorgfältig zu verhüten und hiefür den bluterfüllten Raum mit luftdichtem Zeuge (Protectiv) hermetisch abzuschliessen. Durch die rasche Organisirung des gerinnenden Blutes zu neuem Gewebe, soll das idealste aller Ideale in der Wundheilung erreicht

werden. Er nennt diese Variante „Wundbehandlung unter dem feuchten Blutschorfe".

Ein äusserst wichtiges, seit jeher von der Chirurgie gewürdigtes, gegenwärtig aber viel strenger befolgtes Dogma ist: die **Wunde in grösstmöglicher Ruhe zu lassen**, da diese behufs Zustandebringung der reparatorischen Gewebsprocesse von geradezu absoluter Nothwendigkeit ist. Die Mittel hiezu bieten die Verbände, die Wundverbandmethoden. Das geläufige Sprichwort: „Viele Wege führen nach Rom" gilt gewiss auch für sie; unsere Aufgabe in diesem wahren Labyrinthe von Methoden und Varianten kann aber nur darin bestehen, die Hauptrouten zu skizziren. Um die Aufgaben zu kennzeichnen, welche ein correcter antiseptischer Wundverband zu erfüllen hat, müssen wir zuvörderst differenziren, ob das gewählte Antisepticum in Wasser und demzufolge auch in Gewebsflüssigkeit leicht löslich sei, oder ob dies nicht der Fall ist. Sterilisirt man eine Wunde mit einem im Wasser löslichen Antisepticum, so ist dessen Wirkung eine temporäre; nimmt man hiefür ein schwer lösliches Präparat, so wird es auch entsprechend länger in der Wunde verbleiben und seine antibacteriellen Eigenschaften fort und fort entfalten können; dessen Wirkung wird sonach keine blos temporäre sein, sondern vielmehr eine dauernde. Die Wirkungsdauer löslicher Antiseptica wird eine um so kürzere sein, je flüchtiger die Natur des Medicamentes ist; so flüchtig sie aber auch immer sein möge, wird sie bei Wunden welche Primaheilung zulassen, genügen; anders verhält es sich mit Wunden, welche entweder nicht in toto per primam heilen können, und mit solchen, wo dieser Heilungsvorgang a priori schon ausgeschlossen ist. Die betreffenden Wundsecrete werden dabei nach ihrem Austritte aus der Wunde desinficirt werden müssen, denn wäre hiefür nicht gesorgt, so könnte die eventuelle Zersetzung dieser per contiguitatem inversam auf die Wunde selbst übergreifen; beherbergt doch diese kein Antisepticum mehr, welches den sich einnisten wollenden Lebewesen eine Schranke entgegensetzen könnte, weil seine nur vorübergehende Wirkung schon längst aufgehört hat. Die Verbandstoffe werden demnach auch mit einem Antisepticum imprägnirt sein müssen, um die eingesaugten Secrete an Ort und Stelle desinficiren und eine nachträgliche rückläufige Infection der Wunde verhüten zu können. Nur unter dieser Voraussetzung ist ein aseptischer Wundverlauf möglich; ja bei sehr flüchtiger Natur des Antisepticum wird der Verband noch mit einer luftdichten Hülle zu umgeben sein behufs Festhaltung des Medicamentes; weniger wird diese, die äussere Luft absperrende Hülle nöthig sein, wenn es zu den weniger flüchtigen Substanzen zählt. Ist endlich das Antisepticum, welches in die Wunde gebracht wird, äusserst schwer löslich und daher von Dauerwirkung, so werden die Verbandstoffe auch der eigenen Imprägnirung mit einem Antisepticum entbehren können, ebenso wie der luftdichten Hülle; denn selbst eine eventuelle Secretzersetzung im Verbande würde die Wirkung einer retrograden Wundinfection kaum entfalten können, indem ja das Antisepticum in der Wunde selbst noch vorhanden ist und lange vorhanden bleibt. Man ersieht daraus, wie nothwendig es sei die antiseptische Wundbehandlung mit löslichen, mehr minder flüchtigen Antisepticis von jener mit Antisepticis in Substanz (weil relativ schwer löslich und nicht flüchtig) zu trennen und beide separat zu besprechen.

Die Hauptaufgaben, deren Lösung dem Occlusiv-Wundverbande bei Benützung löslicher Antiseptica zukommen, sind mithin: *a)* Dichte Umschliessung der Wunde und der Nachbartheile behufs Abhaltung äusserer Noxen; *b)* Aufsaugung und Festhaltung der Wundsecrete; *c)* Desinfection dieser an Ort und Stelle. Punct *b* zielt namentlich auf das Bestreben hin, den oftmaligen Verbandwechsel zu verhüten, wodurch die Ruhe der Wunde mehr weniger gestört wird. Punct *c* kann entfallen, wenn Dauerantiseptica zur Anwendung gelangen. Als Hauptvertreter der löslichen Antiseptica gelten heutzutage die Carbolsäure und das Sublimat, als Hauptvertreter für Pulververbände das Jodoform.

Carbol-Occlusivverband.

Den Carbolverband nennt man sensu strictiori auch den *Lister*-Verband; er war der erste in der chirurgischen Aera der Antisepsis und behielt die Alleinherrschaft durch nahezu ein Decennium. Die stufenweise Entwickelung des Carbolverbandes wollen wir nicht verfolgen; wir wollen ihn kennen lernen in seiner Vollendung. Man braucht hiezu folgende Materialien: 1. **Carbolwasser** in zwei Stärken: Lösungen von $2^1/_2$ Procent und solche von 5 Procent Carbolsäure in destillirtem Wasser. 2. **Silk** oder **Protectiv.** Grüner Wachstaffet, überzogen mit einem Gemenge von 1 Theil Dextrin, 2 Theilen Amylum und 16 Theilen einer 5procentigen Carbolsäurelösung. 3. **Carbolgaze.** Gebleichte Baumwollgaze in Stücken von 6 Meter Länge und 1 Meter Breite wird durch 2 bis 3 Stunden in kochendem Wasserbade durchwärmt, dann ausgebreitet und mit einer Mischung befeuchtet, welche zusammengesetzt ist aus: 1 Theil krystallinischer Carbolsäure, 5 Theilen Harz und 7 Theilen Paraffin. Hierauf kommt der Gazestoff in einen durchwärmten Zinnkasten, bleibt daselbst unter Gewichtbelastung 1 bis 2 Stunden liegen und ist nun zum Gebrauche fertig. Aufbewahrt wird er in Blechkisten und kommt in, mit Pergamentpapier umhüllten Päckchen in Handel. 4. **Mackintosh,** ein impermeabler Stoff, aus Baumwolle und Kautschuk verfertigt.

Ist die Wunde besorgt, d. h. die Blutung genau gestillt, die Abspülung mit $2^1/_2$procentigem Carbolwasser, falls ohne Spray gearbeitet wurde vorüber, ist eventuell die Drainage und die Wundnaht vollendet, so wird zunächst Carbolgaze gekrüllt, in Carbolwasser ausgerungen und unmittelbar auf den ganzen Wundrand und auf die Drainmündungen reichlich aufgelegt. Diese feuchte **Krüllgaze** ist also das erste Bollwerk gegen eine Infection der Wunde, sie dient auch zur Ausfüllung aller Unebenheiten. Damit die lockeren Stücke der Krüllgaze nicht abfallen oder sich verschieben, wird eine Compresse aus Carbolgaze, etwa sechsfach zusammengelegt und gleichfalls mit $2^1/_2$procentigem Carbolwasser befeuchtet auf das Convolut der Krüllgaze gebreitet und dieses hiedurch fixirt. Diese kleine feuchte Compresse bezeichnet man mit dem Namen **verlorene Gaze.** Sie bildet das zweite Bollwerk. Nun kommt darauf noch eine achtfache Compresse aus trockener Carbolgaze, welche aber sehr gross sein muss, so dass sie die Wunde im weitesten Umfange bedeckt; beispielsweise bei Oberschenkelamputationen den ganzen Stumpf und die entsprechende Beckenseite, bei Mamma-Exstirpationen die ganze betreffende Brusthälfte, die Hypochondrien und den Schultergürtel etc. etc. Zwischen der siebenten

und achten Compressenschichte wird ein, wenn auch kleineres, so doch entsprechend grosses Stück Mackintosh so eingeschaltet, dass die Stofffläche nach aussen, die Lackfläche nach innen kehrt; die Compresse wird dann sorgsam und genau angelegt, die Ränder mit hydrophiler Carbolwatte garnirt und der Verband mit carbolisirten Gazebinden gleichmässig fest geschlossen. Dieser so hergestellte Verband bleibt liegen, bis die Wundsecrete dessen Oberfläche beflecken — oder in der chirurgischen Sprache, bis der Verband durchschlägt. Wenn dieses und sobald dieses der Fall, muss mit thunlicher Schnelligkeit zum Verbandwechsel geschritten werden, ohne Rücksicht auf ein allgemeines Wohlbefinden und Fieberlosigkeit. Der Verband bedarf also einer steten Ueberwachung, da man nie wissen kann, wie bald es zum Durchschlagen kommt. Könnte der Verbandwechsel nicht sofort vorgenommen werden, so müssten während der ganzen Wartezeit die durchgeschlagenen Stellen mit in 5procentiger Carbollösung oder 10procentigem Carbolöl befeuchteter Watte oder Compresse, und obendrein mit einem Stücke Mackintosh überwunden werden, denn in ihnen droht der Zersetzungsbeginn, dem man durch frische Zufuhr des grösstentheils schon verflüchtigten Antisepticum beikommen muss. Der Verbandwechsel soll nach *Lister's* Intentionen im Carbolnebel erfolgen. Ist der Verband entfernt, so reinigt man die Hautoberfläche mit nasser Carbolwatte, spritzt aber die Wunde nicht aus, sondern belässt ihr vollständige Ruhe. Der neue Verband ist gleich dem ersten, nur schaltet man zwischen Wundränder und nasser Krüllgaze ein Stückchen Silk ein, welches früher mit 5procentigem Carbolwasser befeuchtet und dann abgetrocknet wurde. Das Silkstück soll Wundränder und Mündungen der Draincanäle decken; sein Zweck ist, die Wunde vor der neuerlichen Einwirkung der Carbolsäure vom frischen Verbande aus zu protegiren, zu schützen, daher der Name Protectiv. Dieser zweite Verband verbleibt wieder bis zum Momente des Durchschlagens am Platze, dann wird der dritte angelegt unter den gleichen Cautelen und so fort bis zur Verheilung. Zeigen sich beim Verbandwechsel die Drainrohre durch Coagula verlegt, so wird das diesbezügliche Verhalten des Chirurgen vom Befinden des Kranken abhängen. Fiebert er, so deutet dieser Umstand auf Secretretention; dann muss das verlegte Röhrchen entfernt, gereinigt und wieder eingelegt werden; zeigt er keine septischen Erscheinungen, so belässt man das Rohr ruhig am Platze oder entfernt es definitiv gleich, am dritten oder vierten Tage; oder man kürzt es erst um ein Stück, bevor man es beim nächsten Verbandwechsel ganz weglässt.

Von diesem **Original-Lister-Verbande** ist man im Laufe der Zeit vielfach abgewichen. Von dem Aufgeben des Spray war bereits die Rede. Dem theuren Silkstoffe substituirte man das billigere Guttaperchapapier, welches man mit 5procentigem Carbolwasser wusch und dann auflegte. Es eignet sich zwar als Protectiv ebensogut als Silk, allein das letztere ist zugleich eine Art Barometer für das Verhalten der Wunde und daher empfehlenswerther: sobald nämlich innerhalb der Wunde Zersetzung einlegt, bräunt oder schwärzt sich der grüne Silkstoff und warnt daher schon bei Zeiten. Weiters begann man schon beim ersten Verbande Protectiv aufzulegen, indem profuse seröse Secretabsonderung und Carbolharn des Oeftesten auftraten und

von einer zu starken Localreizung und Resorption der Carbolsäure zeugten. Dem Mackintosh substituirte man: Guttaperchapapier, geöltes Papier, *Billroth*-Battist, Wachstuch u. A. m. und legte diese impermeablen Decken nicht mehr zwischen den letzten Compresseblättern, sondern ausserhalb diesen. Zur Befestigung des Verbandes nahm man keine Carbolgazebinden, sondern wählte die billigeren und wiederholt zu reinigenden Calicotbinden oder appretirten Futtergazestoff, vulgo Organtin. Auch die Carbolgaze gab viel zu denken. Man überzeugte sich bald, dass das käufliche Präparat höchst unsicher sei, indem der Carbolgehalt des Stoffes je nach seinem Alter ungemein wechselt und endlich ganz verschwindet, wegen der Flüchtigkeit der Carbolsäure. Wollte man ein stets gleichwerthiges Präparat besitzen, welches ja doch allein für den Erfolg bürgen kann, so musste man sich den Stoff selbst zubereiten, und die meisten Kliniken und Hospitäler thaten es auch. *v. Bruns* vereinfachte die Zubereitung und stellte auch ein geschmeidigeres Präparat dar: 4 Theile Colophonium werden in 20 Theilen Spiritus gelöst und dann 1 Theil Carbolsäure nebst 8 Theilen Ricinusöl zugesetzt. In diese Lösung wird der Gazestoff eingetaucht und dann getrocknet. Das Aufheben erfolgt in gut schliessenden Zinnkästen. Weiters begann man auf Empfehlung *v. Volkmann's* nach und nach die Carbolgazeschichten zu vermehren, damit der Verband länger halte, legte die Binden strammer an, schaltete im Verbande carbolisirte Schwämme ein behufs stärkerer Compression und vermehrter Saugfähigkeit, kurzum die Zeit brach an, wo man Collegen nicht wie früher frug: „Listern Sie?", sondern „Wie listern Sie?". *Neuber* ersann den **Polsterverband.** Man fertigt je zwei Pölster, indem man carbolisirte Jute in eine Hülle von Carbolgaze einnäht. Beide Pölster differiren etwa um ein Drittheil in ihrer Grösse. Der kleinere Polster kommt direct auf die vereinigte, mit resorbirbaren Drains versehene Wunde, darüber ein Stück Oelpapier. Befestigung mit einer carbolisirten Gazebinde. Darüber dann der zweite grössere Polster, der gleichfalls mit einer Gazebinde festgemacht wird. Das Ganze wird zum Schlusse mit einer Kautschukbinde umwickelt, um eine gleichmässige Compression auszuüben. Ein solcher Verband kann lange liegen bleiben, ohne des Wechsels zu bedürfen. Vielfach kam Heilung unter einem einzigen Verbande zu Stande und damit war die Zeit der sogenannten **Dauerverbände** herangerückt, welche gegenwärtig fast ausschliesslich gang und gäbe geworden sind. Die Einführung der Dauerverbände in die Chirurgie bildet einen sehr wesentlichen Fortschritt der ursprünglichen *Lister*'schen Wundbehandlung. Wenn nun auch schon *v. Volkmann* und *Thiersch* auf die Zweckmässigkeit eines längeren Verbandverweils deuteten und dessen Vortheile betonten, so gebührt doch *Esmarch* das Verdienst, diese desiderata zur technischen Vollendung gebracht und dadurch zur Methode erhoben zu haben.

Die Flüchtigkeit der Carbolsäure und deren toxische Wirkung auf den Organismus, die sich namentlich bei Kindern manifestirte, ihre reizende Einwirkung auf die Nieren, durch welche das resorbirte Antisepticum wieder ausgeschieden wird, machte mit der Zeit zunächst den Wunsch rege, ein weniger flüchtiges und weniger toxisches Mittel in Anwendung zu ziehen, welches auch die Anfertigung eines dauerhafteren und beständigeren Verbandmateriales gestatten sollte. Durch

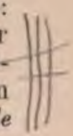
Kolbe angeregt, führte *Thiersch* die viel schwächere **Salicylsäure** als Ersatz für Carbolsäure ein. Eine ⅓procentige Lösung ersetzte das Carbolwasser; das Protectiv konnte weggelassen werden. Zum Verbande dienten **Salicylwatte** und **Jute**, welche in 4- bis 10procentigen Gehaltstärken in den Handel kamen. Diese Verbandstoffe haben das Unangenehme, beim Gebrauche zu stäuben und lästigen Hustenreiz bei allen Anwesenden zu erregen. *Minich* wollte auf *Polli's* Empfehlung das **schwefeligsaure Natron** als Antisepticum einführen in einer Lösung 1:9 mit Zusatz von ½ Glycerin. Damit wurde Spray gemacht, Nähseide, Drains, Gaze wurden mit der Lösung zubereitet, statt Silk und Mackintosh, Guttaperchapapier verwendet. *Bardeleben* empfahl den **Chlorzink-Juteverband.** Jute wird mit 10procentiger Chlorzinklösung imprägnirt und dann getrocknet. Chlorzink ist nicht flüchtig, daher die trockene Jute 10procentig bleibt und lange aufbewahrt werden kann. Auf die Wunde Protectiv, sonst kein impermeabler Stoff. *Ranke* und *v. Volkmann* versuchten das **Thymol.** 1 Theil Thymol, 10 Alcohol, 30 Glycerin, 970 Wasser, womit die Wunde gereinigt und dann ohne Protectiv mit Thymolgaze verbunden wird; aussen impermeable Hülle. *Maas* rehabilitirte die *Burow*'sche **essigsaure Thonerde.** Sie besteht nach *Burow's* Vorschrift aus: Bleizuckerlösung 80 Theile auf 240 *HO*; Alaun 531 : 400 *HO*; Glaubersalz 10 : 400 *HO*. Diese drei Lösungen werden zusammengemischt und nach 48 Stunden filtrirt. Mit einer 5- bis 10procentigen Lösung wird Gaze bereitet, eine 2½procentige Lösung dient zu sonstiger Verwendung. Guttaperchahülle. Eine andere Formel für die Lösung lautet: Alaun 5, Bleizucker 8, Wasser 64. Filtra. *Kraske* beschreibt aus der *v. Volkmann*'schen Klinik auch **Benzoëverbände**, denen eine vollendete Antiseptik zukommen soll. Verwendet wurden 4- bis 10procentige Benzoëwatte und 5procentige Benzoëjute. *W. Schulz* empfiehlt das **Eucalyptusöl** als nicht giftigen Ersatz der Carbolsäure und *Lister* wendet es als Verbandmittel gerne an: er erklärt das Mittel als zuverlässig, nicht reizend und im Allgemeinen für unschädlich. Da es auch sehr flüchtiger Natur ist, muss es in den Verbandstoffen durch Harze fixirt werden. Zur Gazebereitung dient eine Lösung von 1. Eucalyptusöl, 2. Damarharz und 3. Paraffin. *P. Bert* und *Regnard* erklären das reine, weder mit Schwefelsäure noch mit Baryt verunreinigte **Wasserstoffsuperoxyd** als ein vorzügliches Antisepticum zur Wundbehandlung, da es nicht nur Bacillen, sondern auch ihre Sporen zerstört. Es sei zum Schlusse noch das von *Bottini* gerühmte Antisepticum erwähnt: das **Zincum sulfocarbonicum.** Experimentelle Versuche ergaben, dass eine 5procentige Lösung des Medicamentes die Bewegungen der Microben aufhebe und deren Lebensfähigkeit unterdrücke, während eine 10- bis 15procentige Lösung sie gänzlich vernichtet. Das Mittel ist nicht flüchtig, damit imprägnirte Stoffe bewahren daher lange ihre Wirksamkeit. Es ist ganz unschädlich, nicht giftig und ruft auch local weder Anästhesien noch Reizungszustände hervor. Als Asepticum, also zu Ausspülungen frischer, nicht septischer Wunden, benützt *Bottini* eine 2procentige Lösung; als Antisepticum reicht eine 5procentige aus, eventuell wird eine 10procentige Lösung genommen. Ausserdem kommt bei offenen septischen Wunden ein Pulververband zur Anwendung, bestehend aus: 90 Theilen Magnesiumoxyd oder Zucker und 10 Theilen Zincum sulfocarbonicum

neben Auswaschungen mit einer 2procentigen Lösung des gleichen Medicamentes. Es wurde bisher, soweit bekannt geworden, nur auf der Klinik zu Pavia in Verwendung gebracht, angeblich mit günstigen Erfolgen.

Der Varianten der, und der Surrogate für die ursprüngliche *Lister*'sche Verbandmethode gibt es noch viele. Sie zeugen alle deutlich das Bestreben, einerseits die complicirte und nur in grossen Hospitälern überhaupt mögliche Technik des Originalverbandes zu vereinfachen, andererseits den unangenehmen Nebenwirkungen der Carbolsäure auszuweichen; aber keines dieser Surrogate, keine Variante bewährte sich als vollgiltiger Ersatz des echten reinen ursprünglichen Carbolverbandes.

Sublimat-Occlusivverband.

Nachdem *R. Koch* gefunden hatte, dass das Sublimat in einer wässerigen Lösung von nur 1 : 20.000 schon das Vermögen besitze, sehr widerstandsfähige Pilzsporen, wie jene des Bacillus anthracis, zu vernichten, und dass selbst Lösungen von 1 : 300.000 hinreichen, um die Entwickelung dieser Lebewesen zu hemmen, musste das Sublimat ohne Einrede als das stärkste Antisepticum proclamirt werden. Es ist begreiflich, dass die Kenntniss der äusserst giftigen Wirkungen dieses Medicamentes auf den Gesammtorganismus die Chirurgen anfänglich etwas zaghaft machte, dieses potente Mittel in die Praxis des Wundverbandes einzuführen. Erst *v. Bergmann* und später *Schede* können das Verdienst beanspruchen, die Vorurtheile theilweise verscheucht und das Sublimat als neues Wundverbandmittel würdigen gelehrt haben. Man wendet es in Lösung an und bedient sich seiner auch zur Imprägnation von Verbandstoffen. Je nach dem practischen Bedarf nimmt man schwächere und stärkere Lösungen. Schwächere nennt man Solutionen von 1 bis 2 pro mille, stärkere solche von 3 bis 5 pro mille. Mit diesen wird die Wunde abgespült, die Haut des Kranken und die Hände des Operateurs gewaschen, Drainrohre werden darin längere Zeit belassen und Catgut damit bereitet. Nur zum Spray und zur Desinfection der Instrumente muss nach wie vor Carbolsäure genommen werden. Die Bereitungsweise von Sublimatverbandstoffen war bisher folgende: Sublimatgaze stellte *v. Bergmann* dar, durch Tränkung von 60 bis 70 Meter Gazestoff mit einer Lösung von 10 Sublimat, 500 Glycerin, 1000 Alcohol, 1500 Wasser. Die Gaze wird hierauf getrocknet und in gläsernen Gefässen aufbewahrt: sie enthält dann: $^1/_3$ Procent Sublimat. *Schede* benützte eine $^1/_2$procentige Gaze oder Watte, die er durch Tränkung dieser Stoffe mit einer Lösung von 10 Sublimat, 500 Glycerin, 4490 Alcohol zubereitet. Zur Anfertigung von Sublimatpolstern, welche zu Dauerverbänden sich eignen, benützt *Schede* verschiedenes Füllmateriale, als: *a)* **Sublimatsand,** dargestellt durch Imprägnirung feinen, gut ausgeglühten Sandes mit Sublimatäther 1 : 10. Der Sand soll $^1/_{10}$- bis $^1/_5$procentigen Gehalt an Sublimat haben. Er dient auch zum Ausfüllen offener Höhlenwunden. *b)* **Steinkohlenasche,** welcher durch Zugabe von Sublimatwasser ein Gehalt von $^1/_{20}$ Procent gegeben wird. Als Polsterüberzug kann statt dem gewöhnlichen Baumwoll-



stoff ein aus Asbest dargestelltes Gewirk benützt werden. *v. Bruns* hat als neuen Verbandstoff die aus Tannenholz hergestellte **Holzwolle** eingeführt und diese leichte, weiche, lockere, ein grosses Aufsaugungsvermögen besitzende Masse mit einer Lösung von $^1/_2$ Procent Sublimat und 5 Procent Glycerin getränkt. Mit dieser $^1/_2$procentigen Sublimatholzwolle lassen sich recht gute Polsterverbände machen. Ebenso lassen sich **Torfpräparate** beliebig mit Sublimat tränken und so theils zur Ausfüllung von Wundhöhlen, theils zu Polsterverbänden benützen.

Die Technik des Sublimatverbandes ist jener des früher geschilderten Carbolverbandes mehr minder gleich. Zwischen Verband und Wunde kann man Protectiv einlegen oder, wie *Schede* anräth, eine Schichte sublimirter **Glaswolle** (aus Glasmassa gesponnene feine Charpie) einschalten, welche den Vortheil der Capillarwirkung und besserer Secretableitung für sich hätte. Ebenso dürfte **Asbestcharpie** wirken. Man kann aber auch gekrüllte Sublimatgaze direct auf die vereinigte Wunde legen, ähnlich wie beim Lister-Verbande. Luftdichter Abschluss des Verbandes durch Mackintosh oder Guttaperchapapier ist zu meiden. Durch den Luftabschluss würde die Transpiration befördert und die Verdunstung verhindert; die Folge wäre eine Maceration der Haut, welche durch die reizende Wirkung des Sublimats zu einer Dermatitis gesteigert werden könnte. Auch würde von der macerirten Epidermis aus eine leichtere Absorption des Sublimats stattfinden können, und consecutiv eine selbst deletäre Entfaltung seiner giftigen Eigenschaften. Der Zutritt von Luft zum Verbande hat aber andererseits auch den Vortheil, dass die in ihm aufgenommenen und festgehaltenen Wundsecrete austrocknen und deren Fermentation hiedurch hintangehalten wird, indem wir ja betonten, dass zu den Entwickelungsbedingungen der Microben Feuchtigkeit gehöre. Alles mit Sublimat imprägnirte Verbandzeug muss in luftdichten Räumen aufbewahrt werden, indem das Sublimat nicht zu jenen Substanzen gehört, welche nicht flüchtig sind, sondern höchstens zu den nicht so leicht wie Carbolsäure oder Eucalyptus verflüchtigenden, aber immerhin zu den flüchtigen Stoffen zu zählen ist, der Gehalt der Verbandstoffe an Sublimat demnach mit der Zeit stetig sich verringert und endlich ganz verschwindet, wenn die Verdunstung nicht sorgsam behindert wird. Gleichwie beim Carbol-, muss auch beim Sublimatverbande ein Verbandwechsel gleich vorgenommen werden, sobald im Verbande die Wundsecrete durchgeschlagen haben, sonst nur beim Auftreten septischen Wundfiebers.

Die bisherige Anwendung des Sublimatverbandes hat wohl sehr günstige Heilresultate zu verzeichnen, immerhin ist diese Verbandmethode aber nicht ohne Gefahr. Es stellten sich schon wiederholt Intoxicationssymptome ein, welche in einzelnen Fällen sogar zum Tode führten. Sie localisiren sich insbesondere auf die Mund- und auf die Darmschleimhaut und bedingen Stomatitis und Enteritis: einerseits also Speichelfluss, Geschwüre des Zahnfleisches, Lockerung und Ausfall der Zähne, foetor ex ore etc. etc., andererseits profuse Diarrhöen bis zu dysenterischen Entleerungen; endlich wirkt es auch schädlich auf die Nieren: Dysurie, Albuminurie. Dass es zu Vergiftungen kommen kann und sogar muss, wenn allzuviel Sublimat in den Organismus aufgenommen wird, ist wohl klar, zu Stomatitis können bei empfindlichen Naturen aber schon sehr geringe Mengen führen.

Es war schon früher die Rede, dass die, einen starken Sublimatgehalt führenden Verbandstoffe sehr leicht Dermatitis erregen, welche dann ihrerseits die Absorption des Medicamentes fördert. Dieser nun vorzubeugen und dadurch den mit Sublimat imprägnirten Verbänden eine vollständige Innocuität zu verleihen, war das Bestreben *Lister's*. Er fand, dass, wenn man Sublimat in eine albuminhältige Flüssigkeit auflöst, die reizende Eigenschaft jenes auf die Haut complet aufhöre; er fand, dass eine derartige Lösung selbst in einer Concentration von 6 Procent und durch 24 Stunden auf eine Hautfläche, wenn auch zarter Natur, gebracht und luftdicht fixirt, dortselbst absolut ohne jedweden localen Reiz vertragen wird. Diese Erkenntniss ist für die Zukunft des Sublimatverbandes von der allergrössten und schwerwiegendsten Bedeutung, denn die bisherigen Schrecken des Sublimativverbandes könnten damit gebannt werden. *Lister* fand aber noch weiters, dass die innige und nicht mehr zu trennende Verbindung, welche das Sublimat mit dem Eiweiss eingeht, die Verflüchtigung des Sublimats verhindere, wodurch die Stabilität der künftigen, mit derlei Lösungen getränkten Verbandmaterialien gesichert erscheint. *Lister's* Vorschlag geht dahin, sich behufs Auflösung des Sublimats des Blutserums von Pferden zu bedienen, da das Pferdeblut, wenn es gerinnt, aus dem Kuchen das reine Serum austreten und auspressen lässt, während beim Rindsblut nebst dem Serum stets auch geformte Blutelemente mitgehen. Diese **Serosublimatlösung** kann anstandslos, selbst in 1procentiger Stärke zur Bereitung von Verbandmaterialien dienen, da sie, wenn auch feucht applicirt und luftdicht gedeckt, selbst von der zartesten Haut ohne locale Reizerweckung vertragen wird. Zur Bereitung der Sublimatgaze dient also 1procentige Serosublimatlösung, ohne weiteren Zusatz von Harz und Paraffin, indem eine Fixirung des Sublimats nicht mehr nothwendig ist, da es an das Albumin gefesselt ist. Durch den Mangel an Paraffin wird aber die Gaze hydrophiler und schmiegsamer. Ebenso können damit beliebig auch andere Materialien imprägnirt werden, selbst die aus altem Zeuge bereitete Charpie und Leinenlappen. Die antiseptische Wirkung dieser Serosublimatstoffe soll eine absolut sichere und über jeden Zweifel erhabene sein. Die innige Verbindung des Sublimats mit dem Albumen des Blutserums ist eine so untrennbare, dass man Serosublimatlösung angeblich selbst eintrocknen und sodann pulvern kann, ohne Einbusse ihres Sublimatgehaltes. *Lister* will aus solchem eingetrockneten und gepulverten Serosublimat unter Beihilfe von Vaselin eine für jedwede Haut absolut reizlose, selbst wenn concentrirte Sublimatsalbe bereiten und prophezeit dem Serosublimate in der Zukunft die Bedeutung eines vielbegehrten Handelsartikels. Ob sich das eben Gesagte auch practisch bewahrheiten werde, ist noch abzuwarten, bisher ist es damit recht stille geblieben.

Jodoform-Occlusivverband.

Das Jodoform ist wegen seiner unerreichten Schwerlöslichkeit in Wundsecreten das sicherste Dauerantisepticum. Wenn auch schwächer als Carbolsäure und Sublimat bezüglich seiner Immediatwirkung auf septisch wirkende Lebewesen, ist doch sein Schlusseffect der gleiche; denn ob man jene direct und schnell zerstört oder ob man ihnen die

Lebensenergie fort und fort lähmt, zu einer Entwickelung ihrer deletären Thätigkeit wird es, theoretisch gedacht, in beiden Fällen nicht kommen können. Daher meine, schon bald nach der Einführung des Jodoform-Wundverbandes in die Chirurgie 1880 aufgestellte Thesis: „Ubi jodoformium ibi non sepsis" trotz mancher Einwendungen ihre Richtigkeit behält, wie es die Praxis schon viel tausendfach bewiesen hat. Das Jodoform gehört zu jenen Präparaten, welche in die Wunde selbst gebracht, dortselbst wochenlang verbleiben und fort und fort antiseptisch wirken, so lange auch nur ein Stäubchen davon noch im Vorrath ist. Die Desinfection der Wundsecrete findet somit in der Wunde selbst statt und bedarf es daher nicht einer Imprägnation der äusseren Verbandstoffe mit anderweitigen Antisepticis, indem selbst eine Zersetzung der Wundsecrete innerhalb des Verbandes eine retrograde Einwirkung auf die Wunde nicht entfalten kann. Man bedarf also bei Benützung des Jodoforms keiner eigens zubereiteten Verbandmaterialien; von diesen wird vielmehr nebst der Reinlichkeit nur die Fähigkeit erfordert, Flüssigkeiten leicht aufzusaugen und zu fixiren, somit hydrophile Eigenschaften. Zu Occlusivverbänden wird das Jodoform nur in drei Formen verwendet: als feines Pulver oder in seiner ursprünglichen krystallinischen Form, in Flüssigkeiten suspendirt als Emulsion, in hydrophiler Gaze imprägnirt als Jodoformgaze, eventuell als Jodoformwatta.

Fig. 5.



Jodoformpulverzerstäuber nach *v. Mosetig-Moorhof*, *a)* geöffnet, *b)* geschlossen.

a) **Benützung des Pulvers.** Dieses wird durch Verreiben der Krystalle gewonnen. Das Jodoform in Krystallform anwenden zu wollen, hat absolut keinen Sinn. Die Krystalle reizen durch ihre scharfen Spitzen und Ecken die Wundgewebe und muss dabei auch das jeweilig verbrauchte Quantum ein grösseres sein, da es sicherheitshalber geboten ist, das Präparat in möglichsten Contact mit der Wundfläche zu bringen. Von dieser, anfänglich von einigen Chirurgen beliebten Anwendungsweise ist man gegenwärtig allgemein abgestanden. Da das Jodoform, wie gesagt, äusserst schwer löslich ist, so bedarf es davon die geringst mögliche Menge, nur muss man bedacht sein sie gut zu vertheilen, auf dass die Asepsis auch überall gesichert sei. Deshalb benützt man zum Auftragen des Pulvers eigene Zerstäubungsapparate, womit es gelingt, einen förmlichen feinsten Pulverregen zu erzeugen. Fig. 5 stellt einen Zerstäuber dar, den ich construiren liess. Der Pulverbläser lässt sich öffnen und schliessen je nach Bedarf und wird eigenhändig bedient durch Druck auf den Gummiballen. *Wölfler* gab einen ähnlich wirkenden Apparat mit Doppelgebläse an. Mit Hilfe des Zerstäubers bedeckt man die ganze, früher abgetrocknete Wunde mit einem **feinsten schleier- oder florähnlichen Ueberzuge.** Die Frage, ob dieser feine Ueberzug eine Primaheilung der Wundflächen nicht dadurch stören könne, dass er als Zwischenlager, als Fremdkörper wirke, muss verneinend beantwortet werden; die tägliche Erfahrung lehrt wenigstens, dass dieses nicht der Fall sei. Eine dicke grobe Schichte

könnte es wohl allenfalls thun, aber so zu verfahren wäre ja ein technischer Fehler. Mit einem dicken Pulverstratum dürfen nur ganz oberflächliche kleine Wunden bedeckt werden, wenn man eine aseptische Heilung unter einer Jodoformdecke, oder wie *v. Langenbeck* sich ausdrückt, unter dem **Jodoformschorfe** beabsichtigt. Für solche Fälle genügt eine Spatel zum Auftragen des Pulvers.

b) Eine **Jodoformemulsion** nach der Formel: Jodoform 50, Glycerin und Wasser āā 30, Gummi tragacanthae 0·20 benützt man mit Vortheil bei sehr unregelmässigen sinuösen Wunden, bei denen das Pulver nicht überall leicht und sicher eingebracht werden kann, beispielsweise bei offenen Knochenbrüchen. Die im Momente der Anwendung wohl aufgeschüttelte Emulsion wird in den gereinigten und sonst hergerichteten Bruchherd bis zum Ueberfliessen eingegossen und erst hierauf die Coaptirung der Bruchstücke vorgenommen. Die Emulsion gleitet in alle Buchten hinein und setzt an den Wandungen das temporär suspendirte Pulver ab. Weiters benützt man die Emulsion zur Desinfection der Drainrohre und auch eventuell zur Desinfection der äusseren Haut in der Umgebung einer Wunde, wenn man zu letzterem Zwecke nicht eine Jodoformlösung (1 Teihl Jodoform auf 7 Theile Aether sulfur.) vorziehen sollte. Auch bei dieser Anwendungsweise bleibt nach Verdunstung des Aethers das Jodoform in feinstvertheilter Pulverform zurück. Frische Wunden mit Jodoformäther sprayen oder gar die Lösung auf und in die Wunde schütten zu wollen, empfiehlt sich nicht ob des starken Reizes, den der Aether auf wunde Stellen ausübt, abgesehen von dem dadurch unnöthig erregten heftigen Schmerz. Aus gleichem Grunde benützt man auch nicht Jodoformcollodium (Collodii elastici, Jodoformii q. solvitur), ausser wo es sich darum handelt, vernähte Wundränder damit zu überziehen und luftdicht abzuschliessen.

c) **Jodoformgaze** oder **Watte** kann auf doppelte Weise zubereitet werden: entweder durch trockene Behandlung hydrophiler Baumwollgaze, respective Watte mit feinem Jodformpulver mittelst Aufstreuen, Einreiben und Durchwalken, oder auf feuchtem Wege: durch Imprägniren der Gaze mit Jodoformätherlösung. Das letztere Verfahren ist aus dem Grunde vorzuziehen, weil dadurch die Vertheilung des Jodoformpulvers in dem Gazestoffe, nach Verdunstung des Aethers, eine gleichmässigere ist und das Pulver dem Stoffe anhaftet, also bei der Zubereitung des Verbandes nicht staubt; endlich auch weil der Gehalt des Stoffes an Jodoform ein gegebener ist. Diese so zubereitete, im Handel unter meinem Namen geführte Gaze ist weich, schmiegsam, nicht klebend; Watte klebt ihrer Natur nach schon stärker an. So kann man 10- bis 50procentige Jodoformverbandstoffe bereiten. *Wölfler*, der für manche Fälle ein Festkleben der Gaze an die Wunde wünscht, tränkt jene mit einer Mischung von 4 Colophonium, 1 Glycerin, 200 Spiritus und macht sie dadurch klebriger. Dass man auf die eben geschilderte Weise auch Holzwolle mit Jodoform tränken, oder das Jodoformpulver nach *Neuber* mit Torf mengen könne, ist wohl selbstverständlich. Doch bedarf es dem früher Gesagten zufolge dessen nicht, höchstens dass man die Wundnaht und die Drainöffnungen mit etwas Jodoformgaze, quasi als Protectiv bedeckt, das übrige Hüllmateriale braucht nur rein und hydrophiler Natur zu sein. Man kann

also hiezu benützen: Einfache, gekochte, eventuell mit Kochsalz imprägnirte Gaze, entfettete Watte, präparirtes Werg, Holzwolle, Cellulose *(v. Fischer)*, Torfpulver, Moostorfmull oder gemischten Torfmull *(Neuber)*, Torfmoos und Torfmoosfilzplatten *(Leisrinck)*, Sand oder Asche *(Schede)*, getheerte Fichtenholzsägespäne *(Mikulicz)*, oder auch nicht präparirte Sägespäne, Waldwolle *(Kümmell)*, endlich im Nothfalle auch reine Charpie. Ob man den fertigen Verband noch luftdicht abschliessen solle, bleibt dem Ermessen des Handelnden überlassen; absolut nothwendig ist dieser Abschluss nicht, zweckmässig immerhin. Das Entbehren einer luftdichten äusseren Hülle hat den Vortheil, dass in Folge Eintrocknung der Wundsecrete jede Zersetzung im Verbande verhütet wird, und dass die bedeckte Haut weniger leidet, indem sie der Maceration nicht unterliegt. Das Verfahren hat aber auch Nachtheile: einmal schlagen die Wundsecrete schneller durch, da ihre gleichmässige Vertheilung unterbleibt, andererseits bilden die eintrocknenden Secrete oft Hindernisse für den ferneren Abfluss solcher, indem sie schorfartig der Wundumgebung ankleben. Ich pflege daher in jenen Fällen, wo eine äussere luftdichte Hülle den Verband nicht abschliesst, auf die Jodoformgaze, welche direct der vereinigten Wunde anliegt, oder auf das Jodoformpulver entsprechend grosse Gummipapierstücke auszubreiten und erst darüber den Polsterdeckverband oder die Wattelage zu befestigen. Die Maceration bleibt dabei localisirt und der Secretabfluss ist mehr gesichert. Eine weitere Frage ist die, ob man nebst dem Jodoform gleichzeitig auch noch anderer löslicher Antiseptica bedarf. Zu den prophylactischen, bei jeder was immer für Namen tragenden antiseptischen Wundbehandlungsmethode, absolut unentbehrlichen Massregeln, unbedingt; zum Reinigen der Wunde, zum Abspülen derselben, meiner Erfahrung nach, nein. Seitdem ich mit Jodoform zu verbinden begonnen habe (1878), war ich bisher immer bestrebt, zur curativen Behandlung nur Jodoform allein, mit Ausschluss aller sonstigen Antiseptica in Verwendung zu ziehen und nenne meine Verbandmethode daher die **reine Jodoformbehandlung**. Bei dieser kommt mit der Wunde nur reines oder destillirtes, eventuell abgekochtes Wasser zur Verwendung mit oder ohne Zusatz von 0·6 Kochsalz. Operirt wird natürlich stets ohne Spray. Bis heute habe ich mein Vorgehen noch nicht zu bereuen gehabt. Es dürfte aus dem früher Gesagten wohl deutlich genug ersichtlich sein, dass bei der reinen Jodoformbehandlung das feinstgepulverte Präparat in dünnster Lage stets in die Wunde selbst eingebracht wird und werden soll. Nur unter solcher Voraussetzung sind andere gelöste Antiseptica zur Auswaschung und Berieselung der Wunde ganz und gar unnöthig. Die Behauptung, dass das Jodoform zu langsam wirke und deshalb eine antibacterielle Ansäuerung der Wundgewebe gleichzeitig nothwendig sei, ist eine ganz willkürliche, theoretische und durch die Praxis nicht im entferntesten bestätigte Ansicht. Sollte man das Präparat jedoch nicht in die Wunde einbringen, sondern das Pulver oder die Gaze etwa nur äusserlich auf die vereinigte und verschlossene Wunde auftragen, dann allerdings wäre eine Carbol- oder Sublimatabspülung der Wunde selbst zulässig, ja nothwendig, weil das Jodoform in solchem Falle nicht mit der Wunde in Berührung kommt und daher quasi nur als Protectiv wirkt: dann kann man aber nicht von einem reinen eigentlichen Jodoformverbande, sondern nur von **Mischverbänden** sprechen.

Das Jodoform reizt die Wunden absolut nicht, im Gegentheile, es lindert den Wundschmerz und eignet sich deshalb ganz besonders auch für erethische und für Brandwunden. Die Folge dieser Nichtreizung ist eine möglichst geringe Wundsecretion; sie ist stets seröser oder serös-schleimiger Natur und enthält wenig Formelelemente, da, wie *Binz* gezeigt, das Medicament eine förmlich paralysirende Wirkung auf die weissen Blutkörperchen ausübt, wodurch deren Auswanderung und Ausscheidung — als Eiterkörperchen — direct verhindert wird. Der Jodoformverband ist gewiss der technisch einfachste und, was den Kostenpunkt anbelangt, wenn richtig angewendet, auch der billigste unter allen bisher bekannten antiseptischen Wundverbänden. Diese Momente, sowie der Umstand, dass jeder aseptische hydrophile Verbandstoff dabei genügt, endlich die relative Unveränderlichkeit und Stabilität des Medicamentes und der jodoformirten Stoffe, welche sie vom Zeitpunkte ihrer Bereitung unabhängig machen (nur das Licht bräunt die Stoffe durch Zersetzung des Jodoforms und Bildung von freiem Jod), stempelten den Jodoformverband zu einem Liebling der Landärzte und auch der Kriegschirurgen. Selbst *Lister* anerkennt dem Jodoform eine grosse Bedeutung für die Feldchirurgie.

Gleich den übrigen ernsten Antisepticis ist auch das Jodoform nicht absolut gleichgiltig für den Organismus und es sind schon mehrfache, selbst tödtliche Intoxicationsfälle beobachtet worden. Ihre Symptome sollen vorzugsweise auf Störungen im Verdauungstracte und Erregung der nervösen Sphäre beruhen: Jodoformgeschmack, Nahrungsverweigerung, vermehrte Herzaction, Irrereden, selbst Tobsuchtsanfälle. Sie können hervorgebracht werden entweder durch eine rasche und zu grosse Aufnahme des Medicamentes ins Blut, oder durch eine Behinderung seiner Ausscheidung aus dem Körper. Es sind demnach zu grosse einmalige, oder zu häufig wiederholte, wenn auch kleine locale Dosen zu meiden, namentlich wenn die resorbirende Wundfläche eine grosse Ausdehnung hat oder viel Fettgewebe enthält, welches die Lösung und Absorption des Medicamentes erleichert. Da die Ausscheidung des resorbirten Präparates vorzugsweise durch den Harn erfolgt, so ist bei exquisiten Nierenerkrankungen die grösste Vorsicht nöthig. Ebenso muss aber logischerweise auch die gleichzeitige Verwendung anderer Stoffe, welche hemmend auf die Nierenthätigkeit wirken, möglichst gemieden werden. Ich selbst habe keinen Vergiftungsfall bisher erlebt bei circa 15.000 mit Jodoform rein behandelten Kranken; die bisherigen Intoxicationsfälle kamen nur bei Mischverbänden vor. Die Jodoformmethode ist die geeignetste zu Dauerverbänden; in meinem Hospitale wenigstens ist die Heilung unter einem einzigen Verbande, wenn ich so sagen darf, fast zur Regel geworden. Da ein Durchschlagen des Verbandes allein nicht, wie bei den übrigen Wundheilmethoden zum Wechsel bestimmt, bleibt als einzige absolute Indication hiefür septisches Fieber, welches des Häufigsten die Folge von Secretretention, von mangelhafter Drainage ist. Dass diese aber, wie bei allen Verbandmethoden, so auch beim Jodoformverbande, rasche Abhilfe peremptorisch verlangt, ist wohl selbstverständlich. Frisches, wiederholtes Jodoformiren beim Verbandwechsel ist entschieden zu tadeln, weil nicht nur unnöthig, sondern positiv schädlich. Seine grössten, unbestrittensten Triumphe feiert das Jodoform, wo es sich darum handelt, frische

Wunden, welche in nächster Nähe oder innerhalb der natürlichen Körperöffnungen sich befinden, vor Sepsis zu schützen; also nach Operationen im Munde, im Mastdarme, in der Urogenitalsphäre. Hier leistet es, was die löslichen flüchtigen Antiseptica absolut nicht leisten können, denn trotz der für septische Invasionen so gefährlichen Nachbarschaft bleiben unter Jodoform derlei Wunden streng und sicher aseptisch.[1]

Des bei verschliessbaren Wunden mit dem Jodoform rivalisiren wollenden Wundverbandes mit **Bismuthum subnitricum** wurde schon früher gedacht. Für Wunden, welche nicht zur prima intentio-Heilung sich eignen, also offen bleiben sollen, wurden zum Pulververbande noch empfohlen: **Acidum Salicylicum** *(Port, Neudörfer)*, **Oxydum Zinci** *(Hamilton, Petersen)*, **Borsäure, Naphthalin** *(E. Fischer)*, **Bismuthum subnitricum** in Pulverform *(Kocher)*, endlich **Zucker** *(Lücke)*, **gebrannter Kaffee** *(Oppler)* und **carbolisirter Sand** *(Jurić)* oder **sublimirter Sand** *(Schede)*. Diese pulverförmigen Substanzen dienen dazu, die Wundhöhle vollzufüllen. Unter dieser Decke granuliren die Wunden und gradatim mit ihrer organischen Ausfüllung und Heilung werden die pulverförmigen Stoffe eliminirt, der Zucker wohl aufgelöst. Der Deckverband kann dabei ein beliebiger sein. Das neueste Antisepticum nennt sich **Jodol** oder **Tetrajodpyrol.** Das Präparat, ein inodores lichtbraunes Pulver, wurde von **Ciamician** und **Silber** dargestellt; das Wie ist gegenwärtig noch Fabriksgeheimniss. Es löst sich auf in 5000 Theilen Wasser und in 3 Theilen Alcohol oder Aether; die alcoholische Lösung wird durch Glycerin nicht gefällt. Warmes Oel nimmt 15 Procent Jodol auf. Verwendung hat das Präparat bisher gefunden: in Pulverform, als Jodolgaze, in Lösung nach der Formel: Jodol 1, Alcohol 16, Glycerin 34, endlich in Salbenform zumeist mit Lanolin im Verhältnisse 1:15 oder 1:20. Hätte das Jodol die Bedeutung eines inodoren Jodoforms, so würde es wohl das idealste aller Verbandmittel darstellen — dem ist leider nicht so. Als Resorbens leistet es in Salbenform recht gute Dienste und dürfte den übrigen Jodsalben unbedingt vorzuziehen sein.

b) Behandlung nicht frischer Wunden.

Bei frischen und insbesondere bei solchen Wunden, welche unter Einhaltung der geschilderten antiseptischen Präventivmassregeln gesetzt wurden, lässt sich im Grossen und Ganzen voraussetzen, dass sie aseptischer Natur seien. Der Hauptzweck der Wundbehandlung reducirt sich bei ihnen demnach auf die Erhaltung der Asepsis, auf die Ver-

[1] Eine ganz besondere, specifische Eigenthümlichkeit des Jodoforms, auf welche mich *Heydenreich* zuerst aufmerksam machte, besteht darin: dem Silber einen Geruch nach Knoblauch, der lange haftet und schwer wegzubringen ist, zu ertheilen. Man soll daher stets dafür Sorge tragen, dass Jodoform nicht mit Silber in Berührung komme, dessen Benützung dann im Kranken intensives Ekelgefühl und selbst Nahrungsverweigerung erregen müsste. Wenn daher das Präparat in der Nähe des Mundes oder innerhalb der Mundhöhle Anwendung findet, lasse man silberne Bestecke bei Seite und bediene sich stählerner Gabeln und beinerner Löffel. Selbst wenn Finger mit Jodoform verbunden und nicht sorgsam occludirt werden, nehmen die damit berührten Silberbestecke den ekelhaften Knoblauchgeruch an. Manche, angeblich als Intoxicationssymptom angesehene Nahrungsverweigerung mag einem derartig entstandenen Ekelgefühle ihren Ursprung verdankt haben.

hinderung einer nachträglichen septischen Infection. Nicht frische Wunden sind nicht als aseptisch zu betrachten, die curative Behandlung dieser bezweckt somit in erster Instanz, sie zuvörderst aseptisch zu gestalten, dann erst, das eventuelle Wiederseptischwerden zu verhüten. Die Eigenschaften einer aseptischen Wunde machen entweder deren Heilung prima intentione möglich, oder doch deren Vernarbung secunda intentione, aber stets ohne septisches Fieber, ohne Eiterung, oder doch unter geringer Absonderung mehr wässeriger, schleimiger Natur. Jede profuse Eiterung, selbst das Pus bonum et laudabile, ist im engeren Sinne mehr weniger als local septischer Zustand geringsten Grades zu betrachten. Als höherer Grad der Sepsis gilt der zersetzte Eiter, als höchster der geschwürige Wundgewebszerfall. Die Erfahrungen der Praxis lehren, dass rein eiternde, granulirende Wunden zu septischen Localerkrankungen stärkeren Grades relativ weniger disponiren als frische oder nicht frische Wunden, welche dieses Stadium noch nicht erreicht haben. Es wird daher wohl zweckmässig sein, zunächst die Wundbehandlung ersterer, dann jene letzterer Natur zu besprechen und zuletzt noch jene Wunden in Betracht zu ziehen, bei denen septische Localerscheinungen höheren Grades bereits eingelegt haben.

Granulirend können Flächen- und Höhlenwunden sein. Die erste Aufgabe des Chirurgen: die Wunden aseptisch zu machen, wird erfüllt entweder mit löslichen oder mit relativ unlöslichen Antisepticis; die löslichen Antiseptica müssen etwas, aber nicht viel concentrirter angewendet werden als bei frischen Wunden, da es sich wohl um ein Aseptischmachen handelt, die Sepsis selbst aber nur schwach entwickelt ist. Man nimmt hiefür Carbollösungen in der Stärke von 3 bis 5 Procent oder Sublimat 1 bis 2 pro mille, weiters Chlorzink 3 bis 6 Procent und wäscht damit die Wunde gründlich ab, bis jede Spur von Eiter verschwunden ist. Hat man die Wunde auf diese Weise desinficirt, so verhindert man eine eventuelle neuerliche Infection durch Deckverbände, wofür bei Flächenwunden auch **antiseptische Salben** dienlich sein können, da hiebei im Ganzen und Grossen ohnedem von Dauerverbänden abgesehen wird. Zu antiseptischen Deckverbänden bei granulirenden Flächenwunden empfehlen sich demnach: das mit **Borsäure präparirte Lint** (einseitig rauher Baumwollstoff) (*Lister*), welches trocken oder mit Carbolwasser befeuchtet direct aufgelegt wird, oder einfaches Lint, welches man mit **Carbolöl** (1 Carbolsäure auf 10 Olei amygdalarum) tränkt *(Cullender)*, oder Stanniol, welches mit einer Pasta mollis, aus Carbolöl und Schwemmkreide bereitet, bestrichen wird *(Lister)*. Bei Verwendung von Borlint oder von Carbolöllint erscheint es rathsam, darüber eine luftdichte Decke zu geben, denn nichts ist schädlicher als das Eintrocknen des Deckverbandes bei eiternden Flächenwunden; es klebt an den Wundrändern und verhindert den Abgang des Eiters. Zu Salbenverbänden, deren Austrocknung weniger leicht erfolgt, kann man irgend ein hiezu geeignetes Antisepticum wählen: Borsäure, Salicylsäure, Jodoform, Jodol etc. *Lister* gibt für erstere folgende Formel an: 1 Borsäure, 1 Wachs, 2 Paraffin, 2 Mandelöl oder 3 Borsäure, 5 Vaselin, 10 Paraffin, weiters: 1 Salicylsäure, 6 Wachs, 12 Paraffin, 12 Mandelöl. Jodoformsalbe pflege ich zu verschreiben: 1 Jodoform, $^1/_2$ Balsami peruviani. 10 Vaselin. Der *Lister*'schen Serosublimatsalbe harren wir, sie dürfte 1procentig sein. Im Allgemeinen

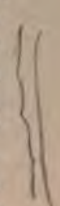
diene zur Kenntniss, dass man beim Verschreiben antiseptischer Salben alle Fette meiden müsse, welche einer Zersetzung unterliegen könnten. Die bei der Zersetzung freiwerdenden Fettsäuren würden die Wunden reizen. Man nimmt also zur Salbenbereitung blos neutrale Fette, welche einer Zersetzung nicht unterliegen. Dahin gehören: das Glycerin, das Vaselinöl, das Vaselin, weiss oder braun, und das Ozokerit. Die Wahl unter diesen hängt ab von der gewünschten Consistenz der Salbe und von einer eventuellen Beigabe von Wachs oder Paraffin. Die Salben werden auf Lint, Leinwand, Gaze, Stanniol oder Guttaperchapapier gestrichen und auf die gereinigte Wunde gelegt. Darüber kommt ein Stück entfettete Watte, das Ganze wird mit einem cravattenförmig zusammengelegten Tuche oder einer Rollbinde locker gebunden. Es erscheint zweckmässig, die Verbände alle 24 Stunden, eventuell alle 48 Stunden einmal zu wechseln. Statt der Salben mag auch eine mehrfache Schichte trockener oder mit gleichen Theilen Glycerin und Wasser befeuchteter Jodoformgaze aufgelegt werden unter luftdichtem Abschlusse, die dann längere Zeit an Ort und Stelle verbleiben kann. Jodoformwatte, trocken aufgelegt, klebt der Wunde zu stark an. Ist die Granulation einmal bis zum Hautniveau vorgedrungen, dann entfernt man die Salben und regt die Ueberhäutung an, entweder durch Anwendung leichter Aetzmittel, worunter dem Höllenstein der erste Platz einzuräumen ist, oder bei grossen Substanzverlusten durch Hautimplantationen, wovon später die Rede sein wird. Nitras argenti wendet man an: als Lapisstift, womit man die granulirende Wunde leicht bestreicht, oder als concentrirte Auflösung, welche mit einem Haarpinsel aufzutragen ist. Höllensteinsalben sind weniger zu empfehlen. Vor dem Lapisiren ist die Wunde zart abzutrocknen, nach dem Verschorfen mit auf Leinwand gestrichenem Seifenpflaster zu decken. Nichts ist schädlicher, als die lapisirte Wunde mit trockener Leinwand oder gar mit Charpiebaumwolle zu decken; denn diese Stoffe verfilzen sich mit dem Schorfe zu einer steifen, den Wundrändern anklebenden Decke, welche ihrerseits zu Secretverhaltungen führt. Der Verband jeder lapisirten Wunde ist nach 24 Stunden zu wechseln. Will man ein Abfliessen des gelösten Silbernitrats auf die Umgebung, wodurch diese geschwärzt, eventuell, namentlich bei Schleimhäuten, leicht angeätzt werden kann, verhindern, so betupft oder irrigirt man die lapisirte Stelle mit concentrirter Kochsalzlösung, wodurch augenblicklich eine Neutralisirung des überschüssigen Silbernitrats erfolgt, durch Bildung von unlöslichem Chlorsilber.[1]

Bei eiternden Höhlenwunden ist nebst der Desinfection auch für einen wohlgeregelten Abfluss der ferneren Wundsecrete Sorge zu tragen. Ist der Abfluss mittest Drainage möglich, so legt man an den entsprechenden Stellen weite Gummiröhrchen ein. Beim Verbandwechsel müssen diese, wenn verlegt, durch zartes Durchleiten einer antiseptischen Flüssigkeit gereinigt werden, nur bei Verwendung von Jodoform genügt hiezu reines, oder Kochsalzwasser von 0·6 Procent. Es gibt indess Höhlenwunden, welche aus anatomischen Gründen an ihren tiefsten

---

[1] Für macerirte, irritirte Hautflächen nach luftdichter Abschliessung occludirender Verbände ist die von *Lassar* angegebene Pasta warm zu empfehlen nach der Formel: Salicylsäure 1, Amylum und Zinkoxyd aa 20, Vaselin 50.

Stellen nicht drainirt werden können, bei denen also der Eiter gegen das Gesetz der Schwere emporsteigen muss, um abfliessen zu können. Eine Benützung der Capillarwirkung ist der Dicke des Wundsecretes halber nicht denkbar, es bleibt also in diesen Fällen nichts übrig, als die Höhlenwunde mit einer antiseptischen Flüssigkeit vollzugiessen, welche specifisch schwerer ist als Wundsecrete. Diese hebt dann den Eiter, gerade so wie etwa Oel vom Wasser gehoben wird. Ich habe diesbehufs den **Einguss von Glycerin** empfohlen, welches specifisch schwerer als Eiter ist. Glycerin ist schon an und für sich antiseptisch, kann aber noch mit Antisepticis, namentlich mit Carbolsäure, in beliebiger Menge versetzt werden. Es hat nebstbei auch eine grosse Wahlverwandtschaft zu Wasser und vermöge dieser entwässert es die Granulationen, wodurch ihr Stoffwechsel und ihre gewebsbildende Thätigkeit nur vortheilhaft angeregt und gesteigert wird. Diese wasserentziehende und belebende Wirkung des Glycerins tritt besonders eclatant hervor bei torpider und namentlich bei hydropischer Granulation, wenn diese eigenthümliche Beschaffenheit nicht von localen Circulationsstörungen, namentlich von Secretverhaltungen abhängig ist. Giesst man eine Wunde mit Glycerin voll, so empfindet der Patient zunächst ein Gefühl von localer Wärme, welches sich bis zu einem leichten vorübergehenden Brennen steigern kann. Der unmittelbar nach dem Eingusse reine und blanke Glycerinspiegel fängt, wenn Secret in der Tiefe vorhanden, bald an sich zu trüben, ja manchmal sieht man eine förmliche Eitersäule sich in spiraligen Windungen durch die Masse des Glycerins aus der Tiefe emporarbeiten. Bald lagert dann über dem Spiegel eine gelbe Eiterschichte, die man durch Nachgiessen von Glycerin zum Ueberfliessen bringt, bis die Glycerinoberfläche in der Wunde wieder rein und spiegelnd geworden ist. Sobald dies der Fall, ist man auch sicher, die Wundhöhle vollends gereinigt zu haben. Das eingefüllte Glycerin kann man ganz getrost in der Höhlenwunde belassen, man kann es aber auch ganz oder doch theilweise, durch Aufsaugung mittelst hydrophiler trockener Watte oder durch zweckmässige Lageveränderung des Körpertheiles entfernen. War die Wunde flaschenförmig, so muss der halsähnliche Zugang durch ein entsprechend weites Gummirohr offen erhalten werden, da die Heilung nur von der Tiefe aus erfolgen kann und muss. Für Höhlenwunden eignen sich selbstverständlich keine Salben. Solche mit engen Ausmündungen füllt man, wie gesagt, mit Glycerin oder Jodoformemulsion, oder sonst einem suspendirten Antisepticum aus. Muldenförmige Höhlenwunden, welche frei zugänglich sind, können wie oberflächliche Wunden behandelt werden.



Noch ein Wort über enge canalförmige Höhlenwunden. Man nennt sie bekanntlich **Hohlgänge** oder Hohlcanäle, wenn sie blind endigen, **Fistelgänge,** wenn sie zu irgend einer Höhle führen und Abflusscanäle für die dort producirten oder nur angesammelten Secrete darstellen. Fistelgänge können exceptis excipiendis nur dann heilen, wenn der Abflusscanal, den sie darstellen, überflüssig geworden ist, müssen aber selbst dann nicht heilen, oder besser gesagt, sie können gleich den Hohlgängen aus verschiedenen, meistens mechanischen Ursachen nicht zur Vernarbung kommen. Wenn nun bei einem Hohlgange nicht operative Eingriffe behufs Schliessung vorgenommen werden, so kann man deren Heilung manchmal erzwingen durch Einlegen von **Jodoform-**

stäbchen. Je nach dem Quale des Ganges benützt man steife oder biegsame Stäbchen nach den Formeln: für biegsame Stäbchen: Jodoform und Gelatine qu. sufficit; für nicht biegsame: Jodoform 50, Cacaobutter 100, Olei amygdalarum q. suff. ut f. massa, oder: Jodoform 90, Gummi tragacanthae 8, Glycerin 2. Bei der Anwendung dieser Stäbchen diene als Regel: *a)* sie bis zum Grunde des Hohlganges einzuschieben, *b)* dessen äussere Ausmündung durch ein kurzes Gummiröhrchen offen zu erhalten, bis die Heilung in der Tiefe vollendet ist, ansonst Secretverhaltung und sonach gerade das Gegentheil des Erstrebten erzielt wird. Namentlich wenn die Hohlgänge in fungösen Processen ihre Aetiologie finden, bewährt sich diese Methode sehr. Die Stäbchen zerfliessen im Wundcanal zu einem gelben Brei. Eine andere Methode, die sich aber nur manchmal bewährt, ist, wie schon früher gesagt, das Einlegen eines aus Catgutfäden geformten Bündels in den Hohlgang. Der Umfang des Catgutbündels muss der Lichtung des Hohlganges entsprechen, ihn somit ganz ausfüllen. Conditio sine qua non für das Gelingen ist ein Verbleib des Bündels im Hohlgange, zu welchem Zwecke es alldort befestigt werden muss, ansonst es leicht herausschlüpft oder bei musculöser Nachbarschaft herausgepresst wird. Das fixirte Catgutbündel reizt durch seinen Carbolgehalt und regt durch die leichte Pressung, die es beim hygroscopischen Anschwellen auf die Wandungen des Hohlganges ausübt, lebhafte Granulationsbildung an. Die Granula selbst verzehren das Bündelchen und verwachsen dann untereinander.

Eine aparte Besprechung gebührt den **Abscessen.** Ihrer Behandlung galten die ersten Arbeiten *Lister's* auf dem Gebiete des Wundverbandes. Er beabsichtigte schon bei der blutigen Eröffnung und dann während des weiteren Verlaufes, den Zutritt von Infectionskeimen zur Abscesshöhle zu verhüten. Man sollte zu dem Zwecke ein entsprechend grosses Leinwandläppchen, in 10procentiges Carbolöl eingetaucht, über die Abscessbeule decken und deren Eröffnung unter dieser Decke vornehmen. Der Eiter sollte an den Rändern des Carbolläppchens abfliessen. Sodann bereitete man ein Stanniolplättchen vor, welches mit einer Pasta aus 10procentigem Carbolöl und geschwemmter gepulverter Kreide messerrückendick bestrichen war, und legte es, während das Oelläppchen gleitend weggezogen wurde, schnell auf die Abscesslücke, so dass in der Zwischenzeit des Wechsels keine Luft eintreten konnte. Ueber dem Stanniolläppchen wurde ein Stückchen Watte mittelst eines Tuches oder einer kleinen Rollbinde festgemacht. Der nachträglich abfliessende Eiter rann unter der Stanniolddecke ab. Beim Verbandwechsel, der alle 24 Stunden erfolgte, wurde stets die gleiche Procedur eingehalten: Oelläppchen, Abstreifen des Stanniols, Entleerung des angesammelten Eiters durch zartes Streichen, dann wieder frisches Stanniolläppchen unter gleichzeitigem Abziehen des Oelläppchens. Auf diese Weise behandelt heilten Abscesse relativ aseptisch. Später wurde die Eröffnung unter dem Spray vorgenommen, der Schnitt mit Protectiv bedeckt, unmittelbar, oder erst nach dem ersten Verbandwechsel und der übrige Carbol-Occlussivverband, wie oben geschildert worden angelegt, mit oder ohne Anwendung gleichzeitiger Compression, mit oder ohne Drainage, je nach Bedarf. Bei kalten Abscessen wurde der krümmelige Eiter durch Ausspritzen der Höhle mit Chlorzinklösungen, 3- bis

6procentig, wenn möglich unter gleichzeitiger Ausschabung der schwammigen Abscessmembran sorglich entfernt, und dann erst, nach nochmaliger Auswaschung mit 3procentigem Carbolwasser, der Carbol-Occlusivverband mit den gedachten Cautelen und in der angegebenen Reihenfolge angelegt. Verbandwechsel nur beim Durchschlagen der Secrete oder bei auftretendem septischen Fieber. Einer eigenen, von *Gosselin* geübten Verbandmethode heisser Abscesse sei hier noch gedacht. Er macht einen nur 1 Centimeter langen Einschnitt und wäscht dann die Abscesshöhle mit 90grädigem Alcohol aus. Unter einem Druckverbande soll die Heilung rasch erfolgen. *Esmarch* hat in letzterer Zeit den Versuch gemacht, grosse intramusculäre oder parostale Abscesse der Gliedmassen dadurch in frische Höhlenwunden umzuwandeln, dass er nach ausgiebigster Spaltung der Deckweichtheile die gesammte Abscessmembran nebst allen, in ihrer Umgebung vorhandenen Gewebsverdichtungen gründlich exstirpirt, wodurch die Möglichkeit einer Primaheilung durch etagenförmig angelegte versenkte Nähte (in der Tiefe fest, der Oberfläche zu nur lax geknotet, behufs eventuellen Secretabganges) gegeben ist. Bei Verwendung von Jodoform ist die Abscessbehandlung einfacher. Kleine heisse Abscesse werden gespalten, in die entleerte Abscesshöhle ein Streifen Jodoformgaze eingelegt, welcher zum Theil aus der Wunde vorragt und statt eines Drainrohres dient; dann noch eine kleine Partie gekrüllter Jodoformgaze und ein beliebiger trockener oder feuchter Deckverband unter gleichzeitigem Luftabschluss. Bei kleineren kalten Abscessen wird die Auslöffelung der Abscessmembran vor dem Einlegen der Gaze gepflogen. Grössere buchtige Abscesse verlangen Jodoformemulsion in der Menge von 1 Kaffee- bis zu 1 Esslöffel. Grosse kalte Abscesse, welche auch unter antiseptischen Cautelen oftmals ein noli me tangere sind, können unter Jodoform oftmals auch ohne Spaltung zur Heilung gebracht werden. Ich pflege kalte Abscesse der Weichtheile oder solche in Gelenken (Synovitis tuberculosa) durch den Troisquart ohne Anwendung der Aspiration unter Verhinderung des Lufteintrittes nach Thunlichkeit zu entleeren; sodann werden einige Löffel Emulsion mittelst einer Spritze in die Abscesshöhle gebracht und hierauf die Troisquartcanule entfernt. Auf die Stichwunde ein Klebepflaster, schliesslich leichtes Walken. Man erzielt, eventuell bei Wiederholung des Verfahrens oder nach spontan eintretender Fistelbildung, wesentliche Besserung, manchmal sogar Heilungen. *Mikulicz* empfahl bei Arthrocace Injectionen von Jodoformätherlösungen; *Verneuil* solche bei kalten Abscessen.

Brandwunden bedürfen eines antiseptischen Verfahrens und eines aseptischen Occlusivverbandes gleich, wenn nicht mehr als andere Wunden überhaupt. Die Nichtbefolgung der Antiseptik hat heftige Entzündung, profuse Eiterung, überwuchernde Granulationsbildung und als endliches Resultat sehr hässliche constringirende Narben zur Folge. Im ersten Grade der Verbrennung, dessen Kennzeichen eine bedeutende Hyperämie der verletzten Hautbezirke ist, kann durch Kälte, und an Extremitäten durch gleichmässige Compression und gleichzeitige Elevation diesem Symptome gesteuert werden; im zweiten und dritten Grade, deren Kennzeichen die Verwundung ist, muss antiseptisch verfahren werden. Das beste hiezu verwendbare Antisepticum ist unzweifelhaft das Jodoform, da es nicht nur die sicherste

Dauerwirkung hat, sondern auch, wie schon erwähnt wurde, schmerzstillende Eigenschaften besitzt. Diese sind nicht allein seiner antiseptischen Wirkung zu danken, wie Manche behaupten, ansonst beispielsweise seine schmerzstillende Wirkung bei Neuralgien, wo die Antisepsis absolut keine Rolle spielt, unerklärbar bliebe. Wichtig ist bei Verbrennungen höherer Grade, dass der einmal angelegte Occlusivverband zugleich ein Dauerverband sei, denn nichts ist schädlicher und schmerzhafter, als ein oftmaliges Entblössen der verbrannten Haut. Ich pflege folgendermassen zu verbinden: Zunächst werden alle Brandblasen abgetragen, hierauf entweder mit Jodoform gepudert, oder eine mehrfache Schichte Jodoformgaze, sei es trocken oder früher mit einer Mischung von 1 Glycerin und 3 Wasser befeuchtet, direct auf das entblösste, beziehungsweise verbrannte Corion gelegt. Der Deckverband kann verschieden sein: entweder eine dicke Lage hydrophiler Watte und Guttaperchahülle, oder das Guttaperchapapier wird der Jodoformgaze direct aufgelegt und darüber ein Watte- oder Polsterverband angemacht. Die Schlussbinden werden etwas stramm angelegt. Schon nach sehr kurzer Zeit schwindet der intensive Verbrennungsschmerz, die Verunglückten werden ruhig und lassen sich, was sehr wichtig erscheint, leicht und bequem transportiren. Die Gaze wird bis zur angehenden Heilung an Ort und Stelle belassen, der äussere Deckverband nach Bedarf erneuert. Bald hört die starke, wässerige Secretion auf, Entzündung und Eiterung stellen sich nicht ein, daher auch die Heilung eine viel raschere und die Narben schöner, glatter und viel weniger constringirend sich gestalten. Ausgedehnte Körperverbrennungen sterben natürlich auch bei diesem Verfahren, nur mit dem Unterschiede, dass der Tod dabei ein relativ schmerzloser ist. Auch ***Winiwarter*** empfiehlt bei Verbrennungen dritten Grades den Jodoformverband, während seiner Meinung nach bei solchen ersten und zweiten Grades nichts zu geschehen habe, als für Schmerzstillung Sorge zu tragen. Ich frage aber: bedarf etwa der zweite Grad nicht auch der Antisepsis, und gibt es ein besseres locales Anodynum als Jodoform? Intoxicationen habe ich selbst bei ausgiebiger Verwendung des Jodoforms auch bei Brandwunden nie erlebt, wohl aber könnte eine Verwendung des Carbolverbandes, wenn ein Viertel und mehr der Körperoberfläche mit Brandwunden bedeckt ist, Carbolismus erzeugen. ***Busch*** verwendet Borsalbe für die Brandwunden und deckt mit Carbolgaze, ***Sonnenburg*** listert und legt auf die Brandstelle in Carbolöl getränktes Lint, ***Nitzsche*** empfiehlt Leinölfirniss mit 10 Procent Salcylsäurezusatz, ***Troizki*** ein Bestreuen der Brandwunden mit Bicarbonas Sodae u. s. f. Dem Jodoform hält aber, meiner Erfahrung nach, wenigstens bei Verbrennungen, kein anderes Antisepticum die Stange. Bekannt ist das ***v. Hebra***'sche Verfahren, ausgebreitete Körperverbrennungen in constantem, lauem Wasserbade zu erhalten bis zur Ueberdauerung der ersten Gefahren und Einstellung lebhafter Granulation. Ueber die Vorzüglichkeit der Methode ist wohl keine Frage, allein nicht immer und überall steht ein Wasserbett zur Verfügung. Weiters ist die Eiterung, die üppige Granulationsbildung und die hässliche Narbenbildung dabei nicht ausgeschlossen, wenn nicht sofort nach dem Verlassen des Wasserbettes eine strenge Antiseptik eingeschlagen wird. Das **Jodoform** — ich wage die Behauptung — **ersetzt das Wasserbett**, insofern als es gleich diesem

den Verletzten die Schmerzlosigkeit sichert. Der Jodoformverband ist sogar besser als das continuirliche, immerhin aber doch nur temporäre Wasserbett, da die eventuelle Ausheilung oftmals ohne Eiterung und ohne Wechsel der Behandlungsmethode erfolgt. Ich vergass zu bemerken, dass Verbrennungen im Gesichte einer 10procentigen Jodoformvaselinsalbe und einer Gesichtsmaske aus Jodoformgaze (3—4fach geschichtet) bedürfen.[1]

Nicht frische Wunden, welche aber das Stadium der Eiterung noch nicht erreicht haben und denen man eine septische Anlage zumuthet, müssen noch energischer desinficirt werden. Bei diesen fehlt der Granulationswall, die capillaren Lymphgefässe oder Intercellularräume sind vielleicht noch offen und in diese können die Microben schon eingenistet sein. Die antiseptischen Lösungen müssen demnach etwas concentrirter genommen werden, so dass sie oberflächlich selbst ätzend einwirken. Es empfehlen sich daher 5- bis 10procentige Carbollösungen mit Alcoholzusatz, oder 6- bis 8procentige Chlorzinklösungen. Concentrirte Sublimatlösungen, wenn es nicht Serosublimatlösungen wären, könnten toxisch wirken. Damit die Lösungen länger einwirken, ist es ferner nicht genügend, damit die Wunde nur abzuspülen, es müssen vielmehr mit den Lösungen getränkte Verbandstoffe auf die Wunde unmittelbar aufgelegt, id est ein feuchter antiseptischer Verband, wenn auch von geringerer Concentration aufgelegt und luftdicht verschlossen werden. Nach 6 bis 12 Stunden lüftet man den Verband und besieht sich die Wunde genau. Glaubt man sie aseptisch gemacht, dann verfährt man ebenso als ob sie ab origine aseptisch gewesen wäre; ist man darüber noch im Zweifel, so wiederholt man die frühere Procedur. Wendet man Jodoform an, so empfiehlt es sich, das Pulver in das Wundgewebe mit dem Finger sanft einzureiben. Zweifellos **septische Wunden,** wo der Gährungsprocess sich durch missfärbigen übelriechenden Eiter oder gar durch Gewebszerfall kundgibt, müssen noch energischer behandelt werden. Solche Wunden verbieten nicht nur jeden Dauerverband, sondern sogar die Occlusion. Das zunächst

---

[1] Nachträglich kommt mir ein Vortrag, den *Altschul* in Prag abgehalten, zur Kenntniss. Ich entnehme der lehrreichen Arbeit, dass *Altschul* ein sehr warmer Fürsprecher für den Jodoformverband bei Verbrennungen sei und er sich seiner seit mehr als vier Jahren in zahlreichen Fällen mit den bestmöglichen Resultaten bedient habe. Auch *Altschul* hat dabei niemals Intoxicationserscheinungen erlebt. Er bedient sich einer Pasta, welche mir als Ersatz für das Jodoformvaselin ganz vorzüglich däucht. Die Formel ist:

Rp. Boli albae, olei lini vel olivarum $\overline{aa}$ 30·00
Misce exacte terendo, dein adde:
Liquor. plumb subacetici 20·00 Jodoformi 8·00 bis 16·00.

Diese 10- bis 20procentige Boluspasta wird mit den Fingern oder einer Spatel auf den verbrannten Körpertheil nach sorgfältiger Entfernung aller Blasen aufgetragen, darüber ein den betreffenden Körpertheil vollständig umschliessendes Stück Gummipapier gebreitet und mit Watte und Organtinbinden verbunden. Die Pasta wirkt antiseptisch, denn in 10 Fällen bemerkte ich, spricht *Altschul*, kein Tumor, kein Dolor, keine Eiterung; ja selbst wo in Folge früheren nicht aseptischen Beginnes Eiterung bestand, schwand diese unter dem Bolusjodoform ebenso wie beim Jodoformverbande; überall bilden sich glatte und bewegliche Narben, keine Narbenschrumpfung tritt ein. Bei Verbrennungen ersten Grades wird essigsaure Thonerde empfohlen. Wattebäuschchen, damit getränkt, werden aufgelegt und ein luftdichter Abschluss mit *Billroth*-Battist darüber gemacht. Die Wattebäuschchen sollen nicht entfernt, sondern nur nach Bedarf, sobald sie auszutrocknen beginnen, nach Lüftung des Battists frisch befeuchtet werden.

zu Besorgende ist eine Zerstörung der oberflächlichen Wundschichte durch Caustica, wozu namentlich starke aufgeschüttelte Chlorzinklösungen 8- bis 10procentig sich am besten eignen, da Chlorzink nicht absorbirt wird. Chromsäure wird absorbirt und ist daher zu meiden, ebenso concentrirte Carbollösungen in Alcohol. Das Bedecken septischer Wunden mit **Gypstheer** hat wohl nur den Zweck, den üblen Geruch der fauligen Wundsecrete zu mildern und zu dämpfen; ob dabei auch die schwachen antiseptischen Wirkungen des Theers einen directen Einfluss auf die schwer erkrankte Wunde selbst zu entfalten vermögen, ist wohl angenommen aber nicht sicher erwiesen, denn wenn das „post hoc" nur ausnahmsweise und nicht mit einer gewissen Regelmässigkeit und Zuversichtlichkeit erfolgt, ist das „propter hoc" mit Vorsicht zu nehmen.

Phlegmonöse Entzündungen behandelt man zunächst durch zahlreiche lange Incisionen, welche das infiltrirte Gewebe bis in's Gesunde hinein offenlegen und den Ausfluss der Jauche aus den Zellgewebsmaschen ermöglichen sollen. Da bei oft so grossartigen, weitverbreiteten, septischen Infiltrationen eine eindringliche Cauterisation kaum ausführbar wäre, pflegt man die betreffenden Körpertheile entweder einer **continuirlichen Berieselung** mit löslichen Antisepticis zu unterziehen, oder sie ganz und gar im Wasserbade, also unter Abschluss der äusseren Luft zu behandeln. Die Berieselung stellt eine dauernde continuirliche Desinfection der septischen Wunde mit in Wasser löslichen Antisepticis dar, sie erstrebt sonach eine Dauerwirkung des sonst flüchtigen Antisepticum und zugleich ein fortgesetztes Abschwemmen der infectiösen Wundsecrete. Circumscripte septische Flächenwunden habe ich oft genug auch durch einmaliges kräftiges Einreiben von Jodoformpulver binnen 24 Stunden rein gemacht. An und für sich betrachtet, kann continuirliche Berieselung einen doppelten Zweck verfolgen; sie dient entweder als Abkühlungsmittel allein, oder sie wird zu antiseptischen Zwecken verwendet; im ersteren Falle wird mit kaltem Wasser allein irrigirt, im zweiten mit antiseptischen Lösungen; da diese aber gewöhnlich kalt zur Anwendung gelangen, so resultirt, dass bei der antiseptischen Irrigation auch die abkühlende entzündungswidrige Wirkung nebstbei zur Geltung gelangt. Die zu irrigirende Wunde wird nicht offen der Luft exponirt belassen, sondern mit einer dünnen Lage Gaze bedeckt. Diese dünne oberflächliche Decke hat den Zweck, zunächst äussere Fremdkörper, im Sommer namentlich Fliegen abzuhalten; dann dient sie aber auch zur gleichmässigen Vertheilung der auftropfenden Flüssigkeit. Man bedarf zur Irrigation zunächst eines Flüssigkeitsspenders, wofür ein grosser Irrigator, oder bei Heberbenützung auch ein sonstiger Behälter dient, den man oberhalb des Krankenlagers stellt oder bindet; sodann ein Zuleitungsrohr, welches die Flüssigkeit zur Wunde leitet; endlich eine Sammel- und Ableitungsvorrichtung für das verbrauchte Wasser. Da es bei ausgedehnteren Wundflächen erforderlich ist, dass die Flüssigkeit gleichzeitig an vielen Stellen niederriesele, so muss das Zuleitungsrohr an seinem Ende mehrfachen Ausfluss haben. *Starke* hat einen eigens construirten gläsernen Röhrenapparat ersonnen, welcher mehrere Ausflussöffnungen besitzt. Entbehrt man eines Apparates ad hoc, so hilft man sich auf andere Weise. Ein dünnes, durchlöchertes Gummiröhrchen, welches man am

Ende des Zuleitungsschlauches festmacht, kann im Nothfalle hiezu dienen, oder man bindet am Schlauchende einen Strang von dicken Baumwollfäden, deren Enden man dann auf die Gaze, welche die Wunde deckt, in divergirender Büschelform legt — caudae equinae ad instar. Durch die Capillarwirkung bringen die Baumwollfäden die Flüssigkeit allüberall hin, wo sie nur aufliegen. Der Zuleitungsschlauch wird stets über der Gliedmasse an eine Reifenbahre festgemacht, damit er nicht belaste. Als Sammelvorrichtung für das abfliessende Wasser dienen theils Lagerungskästen mit doppeltem Boden, theils Kautschukbetteinlagen, welche man derart richtet, dass das Wasser sich dortselbst ansammelt und in ein unterhalb der Lagerstätte gestelltes Gefäss abfliesst.

Dafür, dass der Kranke sonst trocken liege, muss stets gewissenhaft gesorgt werden. Vorstehende Zeichnung stellt die Lagerungskästen von *Caroff* (Fig. 6) dar für die obere und für die untere Extremität. Die obere Wand, die der zu irrigirenden Gliedmasse als

Fig. 6.



Lagerungschienen mit Doppelboden zu Irrigationszwecken nach *Caroff*, *a)* Armlade, *b)* Beinlade,

Lagerstätte dient, ist aus Drahtgeflecht oder aus vielfach durchlöchertem Zinn, so dass die Flüssigkeit in das Gehäuse des Kastens absickern kann, aus dem sie dann durch ein Ableitungsrohr zum Abfliessen gebracht wird. Die Menge des jeweilig zufliessenden Wassers kann beliebig geregelt werden durch Benützung von Sperr- oder Quetschhähnen, eventuell auch durch festeres oder lockeres Zubinden des Zuflussrohres, oder durch partielles Abklemmen der Rohrwand mit einer Pincette. Bei der antiseptischen Irrigation genügt ein recht langsamer Zufluss, ein Zusickern. Man nimmt hiezu schwache Lösungen von Carbolsäure, oder zweckmässiger solche von Salicylsäure, Thymol, hypermangansaurem Kali, essigsaurer Thonerde oder nach *Marc Sée* Alcohol von 30 Procent. Die Berieselung soll ununterbrochen fortwirken, bis die Reinigung der Wunde wieder complet geworden ist. Als Ersatz für die Berieselung könnte auch eine continuirliche, oder sonst sehr häufig wiederholte Anwendung eines gut und lange functionirenden Dampfspray benützt werden. Während der Zerstäubung, die kräftig und in möglichster Nähe der Wunde erfolgen sollte, müsste die Wunde ganz offen, ohne jede Bedeckung gelassen werden; nur

in den Ruhepausen wäre sie mit dem gleichen Antisepticum zu decken, welches zur Bedienung des Spray genommen wurde. Da Carbolsäure oder Sublimat bei so langer Einwirkung denn doch nicht als ganz unbedenkliche Antiseptica zu betrachten sind, so würde die Benützung der Salicylsäure, des Thymols, oder des Eucalyptusöles den Vorzug verdienen. Das Eucalyptusöl als Spraybeigabe wird besonders von *Kesteven* empfohlen.

Das laue **Wasserbad** zur Behandlung phlegmonöser Processe kann je nach der Körperregion als Vollbad oder als Localbad Anwendung finden. Da der so behandelte Kranke bestimmt ist, oft viele Tage lang im Wasserbade zu verweilen, müssen die betreffenden Wasserrecipienten auch jene Bequemlichkeiten in sich bergen, welche überhaupt einen Dauerverbleib möglich machen. Für Vollbäder dient das von *v. Hebra* für Verbrennungen erdachte Wasserbett, id est eine grössere Kupferblechwanne, in welche ein Gurtenlager mit Kopfstütze befestigt ist; für Localbäder zweckentsprechende Arm- und Bein-Badewannen *(v. Langenbeck)*, in denen die betreffenden Extremitäten auf Gurten suspendirt werden. Dem Badewasser können Antiseptica nach Gutdünken beigemischt werden. Besässe der im Bade weilende Kranke drainirte Höhlenwunden, so wäre nicht zu vergessen, die Wundsecrete mittelst Durchspritzen regelmässig zu entleeren, denn im Wasser kann es auch zu Secretverhaltungen kommen, da der Wasserdruck die spontane Secretentleerung geradezu behindern kann.

Bei den schwersten Localformen der Sepsis, jenen der **Wunddiphtheritis** oder Nosocomialgangrän, welche heutzutage glücklicherweise vom Schauplatze chirurgischen Wirkens verschwunden und von der jungen Aerztegeneration kaum dem Namen nach gekannt sind, müsste, falls die Antisepsis, namentlich das Chlorzink im Stiche liesse, zum mächtigen Remedium der Alten, zur Glühhitze gegriffen werden. Ausserdem könnte die septische Infiltration der Nachbargewebe durch parenchymatöse Einspritzungen von antiseptischen Lösungen, am besten wohl durch 2procentiges Carbolwasser, bekämpft werden. Diese Einspritzungen sind concentrisch zur Wunde vorzunehmen und die Einstichspuncte für die Hohlnadel stets in die gesunde Nachbarschaft zu verlegen. *Hüter*, welcher diese parenchymatösen Gewebsinjectionen präconisirte, nahm vielfach durchlöcherte Hohlnadeln, damit die injicirte Flüssigkeit an vielen Stellen zugleich in das Gewebe eindringe. 5 bis 7 Gramm Carbolwasser pro die dürften wohl eingespritzt werden können, ohne Intoxicationserscheinungen zu veranlassen.

DRITTER ABSCHNITT.

Elementar-Operationen.

I. Capitel.

Vorbereitungen zur Operation.

Alle, selbst die complicirtesten Operationen stellen eine Reihenfolge dar von elementaren Eingriffen; jene repräsentiren quasi das Wort, diese die Buchstaben. Bevor der Chirurg sich anschickt, das betreffende inhaltsvolle Wort auszusprechen, welches für den Kranken die Hilfe, das Heil bedeuten soll, muss er manche Vorbereitungen treffen, damit das Wort auch seiner Bedeutung nachkomme. Zwei der wichtigsten Vorbereitungen: die Narcose und die antiseptische Prophylaxe sind schon abgehandelt worden, es verbleiben indess noch einige andere, immerhin auch sehr wichtige Massregeln, welche in Folgendem zur Sprache kommen sollen. Zunächst wäre die jeweilige **Lagerung** des zu Operirenden zu berücksichtigen. Dass diese so gewählt werden solle, dass sie dem Operateur die grösste und bequemste Zugänglichkeit zum Operationsplanum verschaffe, ist selbstverständlich. Im Allgemeinen kann der Kranke während der Operation entweder sitzen oder liegen. Zum Sitzen ist ein starker, mit steiler hoher Lehne ausgestatteter, ungepolsterter, nicht auf Räder gestellter Sessel zu verwenden. Im Liegen können sechs verschiedene Hauptstellungen eingenommen werden, deren jede verschiedene Gradationen zulässt; sie sind: 1. Horizontale Rückenlage mit gestreckten, parallelen oder auseinandergehaltenen Beinen; bei horizontalem, erhobenem oder hängendem Kopfe. 2. Horizontale Rückenlage mit angezogenen, d. h. im Knie- und Hüftgelenke gebeugten, parallel oder divergent gehaltenen Beinen. 3. Seitenlage mit gestreckten Beinen. 4. Seitenlage mit angezogenen Beinen. 5. Horizontale Bauchlage, ganz oder halb. 6. Knie-Ellbogenlage.

Es war schon im ersten Abschnitte davon die Rede, dass zur Narcose behufs Vornahme grösserer und längere Zeit in Anspruch nehmender Operationen das Verweilen des Kranken im Bette nicht zweckmässig sei, sondern dass man hiezu einer eigenen zweckentsprechenden Lagerstätte sich bedienen soll. Derartige ad hoc construirte Lager nennt man **Operationstische.** Man verlangt von ihnen hauptsächlich, dass sie die entsprechende Höhe besitzen und nicht zu breit seien, denn für Operateur und Assistenten ist nichts ermüdender

und störender, als mit weit vorgestreckten Armen zu arbeiten. Der Tisch soll also nur jene Breite besitzen, welche zur bequemen Lagerung des Patienten genügt, nicht mehr. Eine stellbare Kopfstütze ist nothwendig, Fussstützen sind eventuell entbehrlich. Zweckmässig ist es ferner, wenn der Tisch sich schnell verkürzen lässt, was durch Abklappen des Fusstheiles geschieht. Bei vielen Operationen an den Beinen und zum Anlegen von Verbänden dortselbst ist es des Oeftesten geradezu unentbehrlich, die Beine vom Becken ab frei in der Luft zu haben, id est von Gehilfen in dieser Lage halten zu lassen. Auch bei den oberen Gliedmassen ist dies nothwendig, daher schon diesbezüglich die Schmalheit des Tisches erwünscht. Wäre er breit oder nicht abkürzbar, so müsste der Kranke stets in die gewünschte Lage erst gerückt und geschoben werden. Die Stellbarkeit zu einem planum inclinatum duplex ist für viele Operationen behufs Erschlaffung der Bauchdecken oftmals sehr erwünscht. Das Uebertragen des Patienten vom Bette zum Operationstische und wieder retour ist, wenn das Operationszimmer etwas entfernter ist und man nicht besonders kräftige Leute zur Hand hat, welche den Kranken auf ihren Armen zu tragen vermögen, etwas complicirt. Man vergesse weiter nicht, dass Operirte das Zusammengeklapptwerden, wie dies beim Tragen durch Menschenhände ja meistens geschieht, nicht gut vertragen. In derlei Fällen muss das Uebertragen mittelst einer Tragbahre stattfinden, und dann steht dem Kranken eine vierfache Lageveränderung bevor. Er wird nämlich gehoben von seinem Bette auf die Tragbahre, von dieser auf den Operationstisch und ebenso zweimal wieder in umgekehrter Reihenfolge zurück. *J. v. Mundy* hat die vortreffliche Idee gehabt, eine Tragbahre construiren zu lassen, welche zugleich auch als Operationstisch dient. Fig. 7 *a* stellt sie als Tragbahre mit Füssen und Handhaben dar in der Stellung eines triclinium; Fig. 7 *b* als Operationstisch mit abgeklapptem Fusstheil. Dient sie als Operationstisch, so wird sie einfach auf zwei Holzschragen gestellt, deren Höhe der Operateur entsprechend der eigenen bemessen kann; sie erlaubt auch, wie Figur zeigt, nebst der horizontalen Lage die Herstellung eines planum inclinatum duplex seu triclinium in irgend beliebigen Winkeln. Endlich lässt sich die Trage ganz zusammenklappen und kann in Folge dessen und ihres geringen Gewichtes von 24 Kilogramm sammt den Schragen von Jedermann leicht und ohne Anstrengung selbst auf weite Distanzen getragen werden. Auch kann sie in oder auf jedem Wagen, ja auf jedem Kutschbock Platz finden. Nimmt man noch den Umstand der relativen Billigkeit in Rechnung, so kann man diese *v. Mundy*'sche Operationstrage namentlich Landärzten und Feldchirurgen empfehlen, aber auch für eine chirurgische Stadt- und Hospitalpraxis dürfte sie sich vollends bewähren. Ich benütze sie seit fünfzehn Jahren zu meiner, meiner Assistenten und Kranken grössten Zufriedenheit. Der vielen anderen älteren, neueren und neuesten Operationstische zu gedenken, würde zu weit vom eigentlichen Gegenstande unserer Betrachtungen führen.

Der Körper des Patienten soll während der Operation warm und trocken gehalten werden, natürlich mit Ausnahme des planum operationis, wo dieses nicht möglich ist. Der Wärmeverlust shokirt den Kranken und vermehrt den schon durch den Act der Operation

erregten Shok, welcher um so intensiver sich gestaltet, je empfindlicher der Körpertheil ist und je länger die Operation dauert. Es besteht der in der Zeit vor der Narcose beliebte Chirurgenspruch: „Cito, tuto et jucunde" also noch immer zu Recht, da die Narcose den Operationsshok sicherlich kaum verringert. Nachdem *Wegner* auf experimentellem Wege gezeigt hat, wie äusserst nachtheilig eine Abkühlung des peritoneum sei, ist man namentlich bei Operationen innerhalb des Bauchcavum oder in dessen unmittelbarer Nähe äusserst vorsichtig geworden, operirt in wohlgeheizten Localitäten und bedient sich nur gewärmter antiseptischer Flüssigkeiten. Wenn nun auch bei andersortigen Operationen solche absonderliche Cautelen nicht in dem Masse nothwendig sind, so diene es doch als Regel: den Körper des

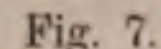
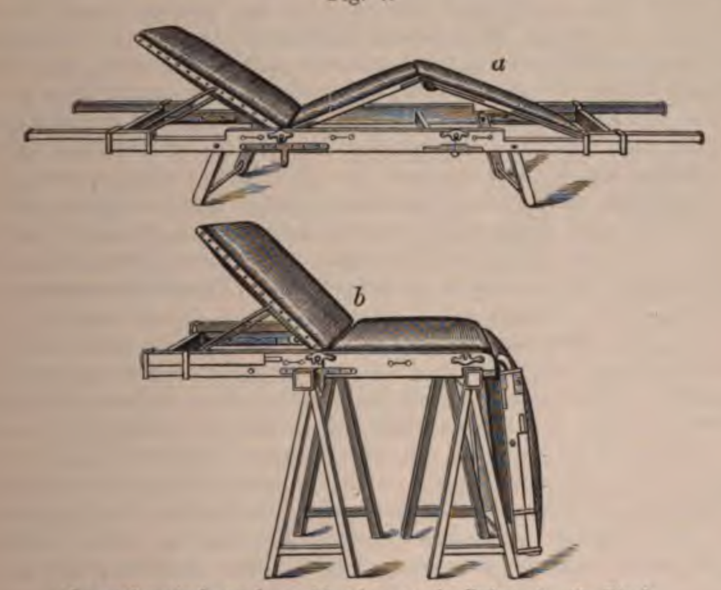


Fig. 7.



Operationstisch nach *v. Mundy: a)* als Bahre, *b)* als Tisch.

Kranken durch warme Bedeckung zu schützen, wozu gewärmte Leinentücher oder Flanellstoff zu wählen sind. Der Kranke darf nur im Nothfalle entblösst werden, namentlich bei Zufälligkeiten während der Narcose. Vor Nässe schützt man den Kranken durch Unterbreiten von Kautschuktüchern. Weiters ist es immer zweckmässig, vor dem Beginne der Operation dem Kranken die Blase entleeren zu lassen und ihm am Vortage zu Stuhl zu verhelfen, da sonst während der Operation, in Folge Narcose oder einer eventuellen Ohnmacht, durch temporäre Lähmung der Sphincteren es zu unwillkürlicher Besudelung und Durchnässung des Operationslagers und der Leibwäsche kommen kann. Die Entleerung des Darmcanals ist aber noch insbesondere wichtig bei allen eingreifenderen Operationen überhaupt, damit der Operirte die zur Heilung der gesetzten Verwundung so überaus nothwendige Körperruhe nicht schon in der ersten Zeit, durch Stuhlabsetzen gestört bekomme.

Eine fernere, äusserst wichtige Sorge ist, dem Kranken während der Operation jeden stärkeren Blutverlust möglichst zu ersparen. Man erzielt dieses Postulat durch Hervorrufung von **localer temporärer Blutleere.** Bei operativen Eingriffen an den Extremitäten geht man so vor, dass man zuvörderst das in einer Extremität, oder in einem Extremitätsabschnitte momentan befindliche Blut zurückdrängt, und wenn dies geschehen, dass man dortselbst den Kreislauf für eine gewisse Zeitperiode hemmt. Der so behandelte Körpertheil wird dadurch blutleer gemacht. Das Zurückdrängen des Blutinhaltes einer Gliedmasse in das centrale Gefässnetz kann auf zweifache Weise hervorgerufen werden: durch **Constriction** und durch **Elevation.** Ersteres Verfahren war zwar in seiner Grundidee schon in früherer Zeit bekannt, nur bediente man sich hiefür fest angelegter Leinenbinden und führte es höchst selten und ausnahmsweise aus. Es ist *Silvestri's* und *Esmarch's* Verdienst, 1873 durch Einführung elastischer Binden die Technik des Constrictionsverfahrens vervollkommnet und es dadurch zur Methode erhoben zu haben. Es besteht in Folgendem: man umwickelt mit einer von Tour zu Tour fest angezogenen Gummibinde, **Anämisirungsbinde,** die Gliedmasse von ihrer äussersten Peripherie an bis weit über das Operationsplanum hinauf, so dass die einzelnen aufsteigenden Touren sich gegenseitig randständig decken. Durch diese festgespannte elastische Binde wird alles Blut centralwärts zurückgedrängt. Am Ende der Binde wird die Extremität sodann mit einem circulär fest angelegten, mehrfach umwickelten Gummischlauch, **Constrictionsschlauch,** umgeben und dieser festgemacht. Sitzt er, dann macht man die Binde wieder ab. Die Befestigung des Schlauches erfolgt entweder durch Haken und Ringe, welche an den beiden Schlauchenden festgemacht sind, oder durch Einklemmen der Schlaucharme in metallene Hohlkehlen. *v. Langenbeck* hat die Anwendung des Schlauches widerrathen, da er seiner runden Form wegen die umschnürten Gewebstheile zu stark quetschen soll. Er substituirte dem Constrictionsschlauche eine **Constrictionsbinde,** welche von *Nicaise* aus elastischem Stoffgewebe mit Haken und Ringen versehen hergestellt wurde. Die *Nicaise*'sche Binde ist zwar sehr zweckmässig, bequem und handsam, hat aber den Nachtheil, dass sie schwer zu reinigen ist und bald verdirbt. Ich verwende deshalb eine 4 Querfinger breite, $1^1/_2$ Millimeter dicke Binde aus reinem Kautschuk, welche ebenso benützt wird wie die *Nicaise*'sche und dabei den Vortheil hat, nach jeweiliger Verwendung stets sorgfältig abgewaschen und gereinigt werden zu können. Da nämlich die Constrictionsbinde bis nach vollendeter Operation an Ort und Stelle zu verbleiben hat, so erklärt es sich, dass sie des Oefteren trotz alles Deckens mit Blut besudelt wird. Die Sicherung meiner Constrictionsbinde geschieht durch ein Bändchen, welches um die in mehrfachen Decktouren festumwickelte Binde geführt und geknotet wird.[1] Der Schlauch ist und bleibt dagegen unentbehrlich, wenn die Constriction oberhalb

---

[1] *Cripps* will statt der elastischen Binde einen 31 Zoll langen, $^3/_8$ Zoll dicken Gummischlauch anwenden, dessen Enden mit einander verschmolzen sind, das Ganze demnach einen weiten Gummiring darstellt. Dieser wird am untersten Ende des Vorderarms oder des Unterschenkels in so viel Touren umwickelt, als der Umfang des Extremitätstheiles es erlaubt. Hierauf wird unter die oberste Tour ein mit Doppelgriff

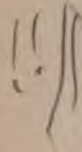
des Schultergelenkes angelegt werden soll. Man zieht dann, nachdem die Anämisirung der betreffenden oberen Extremität bis zur Achselhöhle vorgenommen wurde, den Schlauch unter die Achsel, kreuzt ihn auf der Schulterhöhe und lässt die festgespannten Enden von einem kräftigen Gehilfen fixiren, und zwar den vorderen Schlauchtheil nahe dem Schlüsselbeine, auf dass die Excursionsfähigkeit des Brustkastens nicht leide. Natürlich ist eine solche Compression der axilaris nur so lange wirksam, als die feste Unterlage, gegen welche man das Gefäss abplattet — das caput humeri — erhalten bleibt. Wird, wie bei der Auslösung des ganzen Armes aus dem Schultergelenke, der Oberarmkopf entfernt, so hört auch im gleichen Momente die Compression auf und der Schlauch rutscht ab. Bei der Constriction oberhalb des Hüftgelenkes ist statt des Schlauches auch eine Gummibinde verwendbar, welche man in Spicatouren um das Becken führt, nachdem man, entsprechend dem Verlaufe der arteria iliaca, einen festen Gegenstand — etwa einen stramm gewickelten Bindenkopf — als Pelotte untergelegt hat.

Doch kommen wir zur Anämisirung zurück, welche, beiläufig gesagt, auch für penis und scrotum Anwendung finden kann, wofür man aber statt des Schlauches ein Drainrohr oder ein Gummiband und eine entsprechend schmale elastische Anämisirungsbinde nimmt (das Gleiche gilt für das Anämisiren einzelner Finger oder Zehen), und fragen wir uns: wie lange kann eine Gliedmasse anämisirt erhalten werden, respective wie lange darf die Constrictionsbinde angelegt bleiben, ohne das Leben des Theiles zu gefährden? Die Antwort darauf lautet: mindestens eine volle Stunde, also mehr als hinreichend für die Dauer einer Operation. Der künstlichen Blutleere bedient man sich aber nicht nur bei Operationen, sondern auch bei acuter, durch starke Blutverluste bedingter allgemeiner Anämie, wobei jene unheimlichen, von Krämpfen eingeleiteten tiefen Ohnmachten auftreten, welche einen nahenden Verblutungstod ankündigen. Es handelt sich in solchen kritischen Momenten darum, nach Hebung der Blutungsursache den Centralorganen, dem Gehirn und dem verlängerten Marke das wenige Blut zuzuführen, welches im Gefässsysteme überhaupt noch verblieben ist, auf dass sie ihre vitalen Thätigkeiten nicht einstellen. Man mehrt aber momentan die Gefässfülle einzelner Bezirke, wenn man andere minder wichtige temporär aus der Circulation schaltet. Dies geschieht durch ein abwechselndes Anämisiren einer, oder gleichzeitig beider oberer oder unterer Gliedmassen. Bedenkt man, dass jede Gliedmasse wenigstens 1 Stunde, eventuell auch doppelt so lange ununterbrochen anämisirt bleiben kann, und dass man die Anämisirung nach kurzer Erholung beliebig oft an den gleichen Körpertheilen wiederholen kann, so resultirt, dass man, wenn auch abwechselnd, so doch tagelang etwa den vierten Theil des Körpers aus dem Kreislaufe auszuschalten vermag und man dadurch hinlänglich Zeit gewinnt, um die drohenden Gefahren zu beschwören. *Esmarch* hat sogar die künstliche Blutleere

---

versehener runder Stab gesteckt und nun von unten her die einzelnen Touren des Gummiringes in ununterbrochener Reihenfolge nach oben zu gerollt, bis die erforderliche Centralstelle erreicht ist. Hier wird nach Entfernung des Stabes der mehrfache Gummiring als nunmehriger Constrictionsschlauch belassen. Während des Aufrollens diente er zur Anämisirung. Hat keinen practischen Werth.

beider Extremitäten durch $2^1/_4$ Stunden ohne Nachtheil unterhalten. Man nennt diese Procedur die **Autotransfusion.**



Auf die Frage, ob die Anämisirung als Blutsparungsmittel bei allen Operationen, wo sie überhaupt in Anwendung gezogen werden kann, auch angewendet werden darf, ist zu bemerken, dass sie nur dann nicht gepflogen werden soll, wenn am entsprechenden Theile septische Processe abspielen oder daselbst Venenthrombosen vorhanden sind. Es ist wohl klar, dass eine stramm angelegte Gummibinde nicht nur das Blut centralwärts in die Gefässe drängt, sondern auch Gewebsflüssigkeit aus- und zurückpresst. Es könnten demnach auch die local vorhandenen septischen Stoffe längs der Gewebsräume in die Lymphbahnen getrieben werden mit folgender allgemeiner septischer Infection. Lägen die septischen Stoffe innerhalb von Knochenhöhlen, so stünde diese Gefahr weniger im Vordergrunde, weil die Knochenwände unnachgiebig sind und der Compression sich entziehen; allein auch in solchen Fällen ist es gerathener, sich ihrer zu enthalten. Kleine septische Herde, wenn auch in den Weichtheilen gelegen, lassen sich oft dadurch umgehen, dass man sie aus dem Bindendrucke schaltet, d. h. dass man die Anämisirungsbinde nicht über sie weiterführt. Jedenfalls wäre dabei eine gründliche Entfernung dieser kleinen Herde durch Ausschabung und nachträgliche Aetzung, trotz der Ausschaltung vorsichtshalber zu empfehlen. Venenthrombosen könnten dem elastischen Drucke nachgeben und Embolien veranlassen. Auch bei sehr ausgebreiteten starken Quetschungen wäre die Bindenanämisirung wegen Gangrängefahr nicht angezeigt.

Als Ersatz der Compressionsanämisirung dient bei nicht zweifellos dafür sich eignenden Fällen die **Elevationsanämisirung,** d. h. jene Blutleere, die man künstlich erzeugen kann, wenn man eine Gliedmasse durch längere Zeit senkrecht elevirt erhält. Auch damit kann man das normale Blutcontingent einer Gliedmasse bis auf ein Minimum verringern. *Wolf* will nebstdem die Gliedmasse durch Irrigation mit 15grädigem Wasser abkühlen. Legt man dann an der Wurzel der elevirten Gliedmasse, oder an einer anderen peripheren Stelle derselben eine circuläre Compressionsbinde an, so ist der Blutsparung hinlänglich Rechnung getragen. Am Stamme, am Halse und am Kopfe kann die künstliche Blutleere in dem bisher gedachten Sinne nicht Anwendung finden, höchstens könnte in der seitlichen Circumferenz des Schädels ein Theil dadurch anämisirt werden, dass man schmale Gummibinden mehrfach circulär anlegt und sodann eine oder die andere Bindentour durch Abheben und Umlegen lüftet. Sonst behilft man sich durch isolirte Compression, beziehungsweise durch Ligatur der zuführenden Hauptarterie. In kleine oberflächliche Bezirke kann man auch durch festes Andrücken von Ringen, beispielsweise einem Scherengriffe, eine Kreislaufsbehinderung erzwingen. In der Zeit bevor *Esmarch* die Hervorbringung der künstlichen Blutleere durch Benützung von Gummibinden ersonnen hatte, behalf man sich bei Operationen an den Extremitäten mit der Elevation und nachträglicher Digital- oder Instrumentalcompression der Hauptstämme, ja man benützte und benützt noch heute, beispielsweise bei Exarticulationen im Schulter- oder Hüftgelenke etc., noch hin und wider auch die Präventivligatur. Bei Amputationen ist gegenwärtig hie und da sogar begonnen worden, die

Constriction der Gliedmassen wieder aufzugeben, und zwar, wie wir später hören werden, wegen den profusen, schwer stillbaren Gewebsblutungen, welche den starken Umschnürung zu folgen pflegen; allein im Grossen und Ganzen bedient man sich ihrer dennoch wann und wo man es nur immer kann, da sie dem Operateur unvergleichliche Vortheile bietet. Seitdem man die Gummibinden kennt, sind auch die meisten der früher üblichen Compressionsapparate, die man Tourniquets nannte, in die chirurgischen Rumpelkammern gewandert. *Esmarch* hat sogar Gummibinden zu Hosenträgern verarbeiten lassen, damit man für den Nothfall eine Constrictionsbinde stets bei sich haben könne. Im Kriege dürften derlei Kleidungsstückutensilien nicht ohne Werth sein.

Für manche Operationen ist eine künstliche Blutleere nicht nur gegenangezeigt, sondern vielmehr eine **locale venöse Blutfülle** nothwendig; so bei manchen Operationen an oberflächlich gelegenen Blutadern, beim Aderlass, im ersten Acte der In- und Transfusion, bei der Blutaderunterbindung zur Heilung venöser Ectasien etc. Man ruft venöse Blutfülle hervor entweder durch eine solche Körper- oder Gliedmassenstellung welche den venösen Rückfluss behindert, eventuell unter gleichzeitiger Mitwirkung von lauem Wasser, oder durch directe Absperrung des venösen Rückflusses mittelst central angebrachter Compression, welche aber nie so stark sein darf um gleichzeitig auch den zuführenden arteriellen Hauptstamm abzuplatten, ansonst die venöse Blutfülle nicht im gewünschten Grade eintreten könnte. Man benützt demnach zur localen Behinderung des Rückflusses im Venensystem keine Gummibinden, sondern comprimirt mit dem Finger oder mit einer circulären, mässig fest angelegten, nicht elastischen Stoffbinde.

Fig. 8.



Beleuchtungslampe nach *Collin*.

Als eine sehr wichtige Vorbereitung zur Operation gilt die **Sorge für entsprechendes Licht.** Bei Tagesarbeit ist hiefür nur eine zweckmässige Stellung des Operationstisches nothwendig, falls man nicht über Oberlicht verfügen kann; schlimmer ist es, wenn man gezwungen wird bei Nacht zu operiren. Wachskränze, Kerzen, ja selbst Laternenlicht müssen oftmals genügen. Vortheilhaft ist die Benützung von Reflectoren, welche das Licht verstärken. Recht empfehlenswerth ist ferner die kleine *Collin*'sche Lampe. Sie wird mit Petroläther gespeist und besitzt ein schliessbares Gehäuse, dessen concave Rückwand einen Spiegelbelag als Reflector, dessen Stirnwand eine Sammellinse trägt, welche die Lichtstrahlen parallelisirt und das Lichtbündel dadurch verstärkt (Fig. 8). Alle Flammenlichter können aber nur bei senkrechter Haltung des Lichtträgers benützt werden, wobei die Lichtstrahlung beziehungsweise horizontal gerichtet ist. Handelt es sich jedoch etwa darum, in senkrechter oder stark schiefer Richtung einen Körpertheil zu beleuchten, und dies ist doch meistens der Fall wenn

der Kranke liegt, so genügt das Flammenlicht nicht, oder wenigstens nicht in dem Grade, als man oft nothwendig brauchen oder wünschen würde. Ist nun gar eine tiefe Höhle zu beleuchten, wozu oftmals nur ganz senkrecht einfallendes, intensives Licht dienen kann, dann fängt die schief oder horizontal gehaltene Kerze zu tropfen an, die Lampe russt, und beide können auf längere Zeit nicht dienen, denn sie löschen aus. *Wecker* hat in jüngster Zeit einen Lichtverstärkungsapparat ersonnen, welcher grossen practischen Werth haben dürfte, indem er auf jede beliebige Lampe befestigt werden kann. Er besteht aus einem horizontalen einfachen Metallstab, dessen centrales Ende einen Ring trägt zur Befestigung an einer Lampe. Auf diesem Stab ruht verschiebbar eine planconvexe Linse von etwa 7 bis 8 Centimeter Durchmesser, welche entweder senkrecht zum Stabe, oder in einen

Fig. 9. Fig. 10.



Operationsglühlampe nach *v Mosetig-Moorhof.*

Stirnlampe nach *Jirasko.*

beliebigen, wenn auch kleinen Neigungswinkel zu jenem gestellt werden kann, je nach dem jeweiligen Bedarf. Man kann damit recht grosse Körperflächen ganz intensiv beleuchten. Freilich immer nur wieder in horizontaler, oder höchstens in schräger Richtung. Ein Licht allein vermag nach jeder beliebigen Richtung zu beleuchten: das **elektrische Glühlicht.** Wenn die elektrische Beleuchtung einstens allgemeiner eingeführt sein wird, dann werden auch Spitäler ihrer nicht entbehren und die Frage, wie ein Glühlicht zu beschaffen sei, wird sodann gelöst sein. Heutzutage ist dies leider noch nicht der Fall. Deshalb habe ich mir zu Operationszwecken ein portatiles, überall aufstellbares Glühlicht construiren lassen. Es besteht aus einer kleinen *Swan*'schen Lampe mit einem Spiegelreflector und Sammellinse; der elektrische Strom wird durch eine 6 elementige Chromsäure-Tauchbatterie aus doppelt Kohlenzinkplatten geliefert. Doch wie alle elek-

trischen Batterien, so hat auch diese, wie man zu sagen pflegt, ihre Launen und bedarf einer hingebungsvollen Pflege, um nicht hie und da zu versagen. Ich denke, dass geeignete Accumulatoren den gewünschten Zweck besser ermöglichen werden. Die vorstehenden Figuren zeigen die Construction meiner Glühlampe und jener von *Jirasko*, welch' letztere durch eine Stirnbinde gleich einem Reflector zu benützen ist. Gleichzeitig ist von *Trouvé* eine ähnliche Glühlampe angegeben worden unter dem volltönenden Namen: Photophore électrique frontal (Figur 9 und 10).

II. Capitel.

Blutstillung.

In Folgendem soll nicht ausschliesslich von jener Blutstillung die Rede sein, wie sie am Operationstische abspielt, sondern von der Blutstillung überhaupt. Sie kann eine **temporäre** oder eine **definitive** sein; letztere besteht in einem dauernden Verschlusse des blutenden Gefässlumen, erstere in einer temporären Abplattung, Verlegung, oder winkeligen Abknickung des betreffenden Gefässes, je nach Umständen und Localität. Bekannt ist die Eintheilung der Blutungen, je nach dem Quale und dem Caliber der verletzten Gefässe, in arterielle, venöse und parenchymatöse oder Gewebsblutungen.

Wir beginnen mit der Besprechung der gefährlichsten, der arteriellen Blutungen aus Stämmen und grösseren Aesten, insofern sie an den Gliedmassen vorkommen, und berücksichtigen zunächst nur die temporäre oder provisorische Blutstillung. Als erste Methode hiefür gilt die **Abplattung der Arterie**. Hiefür ist nothwendig ein äusserer adäquater Druck welcher comprimirt und eine feste Unterlage, gegen welche das Gefäss gedrückt werden soll; letztere wird zumeist vom Skelette, eventuell vom Nachbargewebe abgegeben. Die drückende Gewalt kann nun mehrfacher Art sein. Zunächst der Fingerdruck, **Digitalcompression**. Hiezu kann man wieder zwei verschiedene Stellen wählen: entweder die Wunde selbst, Localcompression, oder eine centralere Stelle im Verlaufe der Arterie, Centralcompression. Erstere kann wieder eine directe oder eine indirecte sein; in beiden Fällen wirkt sie durch Abplattung des Gefässes und gleichzeitig durch Verlegung seines geöffneten Lumen. Bei der unmittelbaren Compression kommt der Finger in die Wunde selbst auf das blutende Gefässlumen zu liegen, bei der mittelbaren werden die Wundränder geschlossen und die Compression erst durch die Deckweichtheile oder mittelst Tampons ausgeübt. Zur Digitalcompression wird, falls man local vorgeht, nur eine Hand benützt, mit welcher man den blutenden Körpertheil derart umfasst, dass dabei der Daumen oder der Zeigefinger, nach Bedarf auch zwei und mehr Finger, mit ihren Endphalangen auf die Wunde zu liegen kommen. Comprimirt man central, so nimmt man meistens beide Hände zu Hilfe, weil die Kraft dabei gesteigert werden kann, entsprechend und proportional der Mächtigkeit der die Arterie deckenden Weichtheile. Zum Auffinden des Gefässes dienen die anatomischen Daten und das Fühlen der Pulsationen; dass man

richtig comprimire, beweist das Aufhören der Blutung. Man legt, indem man gleichzeitig den betreffenden Körpertheil mit zwei Händen womöglich umfasst, gewöhnlich beide Daumenglieder übereinander auf, drückt aber nicht mit beiden Händen gleich stark, sondern zunächst nur mit dem der Haut aufliegenden Daumen das Gefäss gegen die knöcherne Unterlage. Bald erlahmt die eine Hand und jetzt ist der Moment des Eingreifens für die zweite gekommen; nun drückt der zweite Daumen und benützt den ersten als passive Pelotte, während der betreffende Arm ausruht und neue Kraft sammelt, um einzuspringen wenn der andere sich erschöpft hat. Nur so findet man Kraft, um längere Zeit hindurch unentwegt comprimiren zu können. Statt der beiden Daumen kann man auch den Zeige- und Mittelfinger beider Hände benützen, wobei das Umfassen des Gliedes selbstverständlich unterbleibt. Eine Variante der Compression ist die **Instrumentalcompression,** wobei man die Finger durch Instrumente oder Verbände ersetzt. Bei der Localcompression ersetzten die Finger ballenartig zusammengewickelte Verbandstoffe — **Tampons** — mit denen man die ganze Wunde ausfüllt — tamponirt — und die man dann mittelst circulären Bindentouren an Ort und Stelle fest angedrückt erhält. Um den antiseptischen Gesetzen zu genügen, sollten zu Tampons stets nicht nur reine, aseptische, sondern mit Antisepticis imprägnirte Verbandstoffe genommen werden. An Extremitäten ist es gerathen, nebst der Localcompression auch eine comprimirende Einwicklung des ganzen peripheren Gliedabschnittes vorzunehmen, damit dort keine Stauungserscheinungen zu Tage treten. Die centrale Instrumentalcompression kann die Arterie allein und deren nächste Umgebung, oder sie kann den ganzen Umfang der Gliedmasse gleichmässig treffen, und demnach die Arterie nur mitcomprimiren. **Constriction. Die isolirte centrale Instrumentalcompression** ist, obwohl sie manche begreifliche Vortheile für sich hat, dennoch sehr umständlich, nicht immer sicher verlässlich und erfordert eigene, mehr minder complicirte Apparate — **Tourniquets.** Sie ist daher gegenwärtig ganz obsolet geworden, allgemein wird zur Constriction gegriffen. Der einfachste, überall herstellbare Apparat ist das sogenannte **Knebeltourniquet** von *Morel.* Man nimmt eine Cravate (in Form eines Halstuches zusammengelegtes Sacktuch), bindet sie locker an einer von der blutenden centralwärts gelegenen Stelle, steckt dann zwischen Haut und Tuch den ersten besten festen Gegenstand als Knebel ein, und dreht diesen nach Art der Kärrner zu, bis die Blutung steht. Um die Haut nicht in die Windungen des Tuches einzubeziehen, schiebt man unterhalb der Drehungsstelle eine scheibenförmige Platte ein — Pappe, Baumrinde, Filz, Leder etc. — und bindet den Knebel, damit er nicht wieder aufrolle, an Ort und Stelle fest. Von der Benützung der viel zweckmässigeren Constrictionsbinden aus elastischen Stoffen war schon früher die Rede. Eine trockene, fest angelegte Leinenbinde, die man dann befeuchtet, könnte im äussersten Nothfalle auch zweckdienlich sein. Behufs **Compression der aorta** empfiehlt *Esmarch,* unter das Kreuz des Patienten ein queres, den Unterleib jederseits wenigstens um Handbreite überragendes, flaches, an den Querenden concav ausgeschnittenes Brettchen zu legen, um welches man dann eine Gummibinde fest spannt. Die Gummibinde, welche den Bauch des Patienten kreuzt, drückt nun mit

Macht eine untergestellte hohe Pelotte in den Unterleib und comprimirt dadurch. Eine Modification für die Aortacompression besteht in Folgendem: auf der Mitte eines langen Holzcylinders — länger als die Breite des Tisches — wird eine Leinenbinde fest aufgerollt, so dass sie sich wie ein Rad zur Speiche verhält. Der Bindenkopf kommt auf die aorta und die Speichenenden werden durch elastische Binden um die untere Fläche des Tisches, oderan einen dortselbst angebrachten parallelen Querstab festgebunden. Natürlich dass jeder Aortacompression eine sorgfältige Entleerung des Darmcanales vorausgeschickt werden muss und es erwünscht ist, dass die Bauchdecken nicht zu dick, nicht zu fettreich seien. *R. Davy* hat eine andere Methode angegeben, um die **arteria iliaca communis** zu comprimiren. Er nimmt einen Stab aus Ebenholz von 18 bis 22 Zoll Länge, sehr glatt gedrechselt und an einem Ende mit einer kolbigen, abgerundeten Verdickung versehen, welche mit der Endphalanx eines menschlichen Fingers einige Aehnlichkeit hat. Der Durchmesser des phalanxähnlichen, $1\frac{1}{2}$ Zoll langen Endtheiles beträgt $\frac{5}{8}$ Zoll, jener des Stiels $\frac{3}{8}$ Zoll. Dieses so geformte Instrument wird in den Mastdarm geschoben, das dicke Ende voran und schief bis zur Grube zwischen ileopsoas und Wirbelsäule geführt, allwo die arteria iliaca interna lagert. Indem man nun das extrarectale Ende des Instrumentes hebt, senkt sich das intrarectale und comprimirt das Gefäss gleich einer aufgedrückten Fingerphalanx. Als Hypomochlion fungirt der Uebergangswinkel des ramus descendens pubis zum arcus pubis inferius. Bei Erwachsenen soll dieser Hebel 9 Zoll tief eingeführt werden und trägt dessen Stiel eine in Zollen eingetheilte Scala, an der man die jeweilige Tiefe des finger- oder pelottenförmigen Theiles ablesen kann. *Davy* nennt sein Instrument **Mastdarmhebel** (rectal lever) und rühmt dessen, den localen Kreislauf hemmende Wirkung, die sich bei Hüftgelenksexarticulationen bewährt haben soll.

Die **winkelige Knickung** eines Arterienstammes wird durch forcirte Beugung der betreffenden Extremität herbeigeführt. Von einer Benützung dieser Methode zur definitiven Blutstillung im Sinne *Adelmann's* kann heutzutage wohl keine Rede mehr sein; als temporäres Blutstillungsmittel ist sie aber bei Mangel an Besserem immerhin zweckdienlich, falls die zutreffenden Gelenke sonst gesund sind. Der gewaltsamen Beugung wird zunächst das Gelenk oberhalb der blutenden Stelle unterworfen, so bei Blutungen am femur und Oberarm das Hüft-, respective das Schultergelenk, bei solchen am Unterschenkel und Vorderarm, beziehungsweise Fuss und Hand, das Knie- oder Ellbogengelenk, eventuell auch Fuss- und Handgelenk. Der gewaltsam gebeugte Extremitätstheil wird dann mittelst strammen, fest angelegten Binden in situ erhalten. Nur bei Blutungen am Oberarm ist das sonst selbstverständliche Verfahren insoferne verschieden, als man behufs Abknickung der axillaris stets beide Arme so nach rück- und auswärts drehen muss, bis die Ellenbogen sich am Rücken fast berühren. In dieser, einer mittelalterlichen Tortur entsprechenden, unnatürlichen Lage müssen die Arme dann durch sorgsam geführte und gut überdachte Bindentouren festgebunden werden. Gut überdacht, denn was ist wohl natürlicher, als dass der Verletzte sich baldmöglichst aus seiner peinlichen Situation zu befreien strebt; dies aber sicher zu verhindern, ist der Zweck des Verbandes. Endlich wäre noch einer tem-

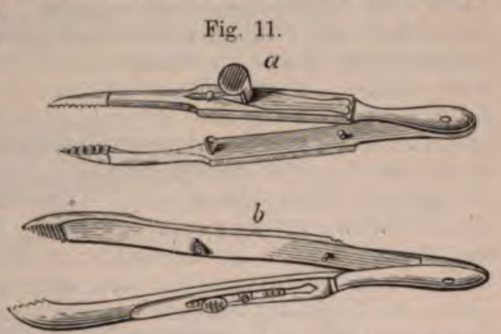
porären Blutstillungsmethode bei Verletzungen der Gliedmassen zu gedenken: nämlich der **verticalen Suspension** oder passiven Elevation der entsprechenden Extremität, die für alle Blutungen, welcher Natur immer, passend ist. Bei Blutungen am Stamme kann als temporäres Stillungsmittel zumeist nur die Digitalcompression, respective die antiseptische Tamponade in Betracht kommen. So viel im Allgemeinen; von den regionären Varianten wird im speciellen Theile die Rede sein.

Die **definitive Blutstillung** kann nur in einer dauernden Verlegung der blutenden Gefässlumina — gleichgiltig, ob Arterie oder Vene — bestehen. Die Mittel hiezu sind folgende:

a) **Die isolirte Gefässligatur.** Es ist sicherlich das beste und sicherste aller blutstillenden Verfahren und besteht darin, dass man das blutende Ende mit einer Sperrpincette isolirt fasst und es hierauf mit einem Faden zubindet. Das Unterbindungsmateriale, welches heutzutage wohl ausschliesslich zur Verwendung kommt, ist das von *Lister* zuerst eingeführte **Catgut**, ein thierisches Materiale, welches in der Art seiner Zubereitung streng aseptisch und seiner Natur nach auch resorbirbar ist. Gegenwärtig kennt man vier verschiedene Arten von Catgut: Carbolsäure-, Chromsäurecarbol-, Juniperus- und Sublimatcatgut. Sie variiren in der vom Quale des benützten Antisepticum bedingten Bereitungsweise, das Grundmateriale, die resorbirbaren Darmsaiten, bleibt sich immer gleich. Das ursprüngliche **Carbolsäurecatgut** wird nach *Lister's* Formel so bereitet, dass man Darmsaiten in 20procentiges Carbolöl, dem 10 Procent Wasser zugesetzt ist, viele Monate (6 bis 8) ununterbrochen belässt. Nach dieser Zeit wird das Materiale aus der Mischung herausgenommen und in zusammengerollten Strängen in Carbolöl 1:5 ohne Wasserzusatz aufbewahrt. Um den Darmsaiten grössere Haltbarkeit zu verleihen und sie schneller zum Gebrauch fertig zu machen, hat *Lister* später das **Chromsäurecatgut** bereitet: 200 Gramm Darmsaiten auf einen Cylinder gespannt aufgerollt, werden 48 Stunden lang in eine Mischung getaucht, welche besteht aus: Chromsäure 1, Wasser 4000, Carbolsäure 200; dann werden sie herausgenommen, ausgespannt, getrocknet und bis zum Gebrauche aufbewahrt in Carbolöl 1:5. Das **Juniperuscatgut** wird nach *Kocher* durch 24stündiges Einlegen der Darmsaiten in Oleum juniperi bereitet. Herausgenommen, bleiben sie dann einen Tag in Glycerin liegen, werden in 95procentigem Alcohol aufbewahrt, und zwar auf Spulen fest aufgewickelt. *Heineke* meint, dass man die Glycerin-Alcoholbehandlung sparen und die Darmsaiten bis zum Gebrauche in Oleum juniperi aufbewahren könne. Das **Sublimatcatgut** endlich bereitet *Schede* durch 12stündiges Einlegen der käuflichen Darmsaiten in 1procentige Sublimatlösung und Aufbewahrung in einer $^1/_2$procentigen spirituosen Sublimatlösung mit 10procentigem Glycerinzusatz. Das antiseptische Catgut wird im Handel in verschiedenen Stärken vorräthig gehalten, welche man entsprechend dem Gefässcaliber wählen kann. Man soll das Catgut nie frei an der Luft sondern selbst unmittelbar vor dem Gebrauche stets in Carbolwasser liegen lassen. Seiden- und Hanffäden sind, wenn auch antiseptisch präparirt, nicht so empfehlenswerth als Catgut, da ihnen die Fähigkeit abgeht, vom lebenden Gewebe verzehrt werden zu können. Die Seide- oder

Hanfligatur wird einfach an Ort und Stelle eingecapselt, oft genug aber, selbst in späterer Zeit durch Eiterung abgestossen, ein Umstand, welcher die definitive Heilung der betreffenden Wunde auf eine äusserst lästige und langwierige Weise zu verzögern vermag. Wenn im *v. Volkmann*'schen Falle, wo bei einem Kranken, bei dem Catgut zur Anwendung gelangt war, Milzbrand zum Ausbruche kam, der Schluss post hoc, ergo propter hoc richtig ist, dann beweist er, dass gegen Milzbrandbacillen selbst eine mehrmonatliche constante Einwirkung 20procentiger Carbolsäure unwirksam sei. Jedenfalls fordert dieser Fall auf, die Bezugsquelle der Darmsaiten stets genau zu prüfen. Von dem anderen exotischen Unterbindungsmateriale: Aortabändchen, Walfischsehnen, und gar der Unterbindungsfäden aus den Sehnen im Schwanze des Känguruh, soll vorläufig weiter keine Rede sein. *Wyeth* hat eine carotis communis mit einem frischen nervus ischiadicus vom Kalbe erfolgreich unterbunden, den er längere Zeit in 5procentiger Carbollösung aufbewahrt hatte. *Huse* empfiehlt zur Gefässunterbindung **Magnesiumdraht**, welcher in Contact mit sauerstoffhältigen Flüssigkeiten mit der Zeit zu reiner Magnesia oxydirt und dann gleich dem animalischen Materiale der Resorption anheimfallen soll. Sein Vorzug wäre ein längerer Verbleib im Gewebe und demzufolge eine grössere Sicherheit der Ligatur. **Sperrpincetten** nennt man klemmartige Instrumente, an den Spitzen gerifft oder gezähnt und mit Schluss- oder Sperrvorrichtungen ausgestattet. Die handlichste und gebräuchlichste unter den vielen verschiedenen Sorten ist die Sperrpincette von *Lüer* (Fig. 11*a*). Sie hat schmale Branchen und solche sind stets besser als breite, weil sie das Sehfeld weniger verdecken, man also das Gefäss reiner zu fassen vermag. Die Pincette wird in die volle Hand genommen, die drei letzten Finger halten das Instrument in der Richtung gegen den Kleinfingerballen, der Zeigefinger legt sich halbgestreckt an die Seitenfläche einer Branche, während der Daumen den Knopf des Schiebers berührt. Ein Zurückschieben des Knopfes öffnet die Klemme, ein Vorschieben schliesst sie. Man benöthigt demnach zur Bedienung des Instrumentes nur eine Hand allein und dieser Umstand verschafft der Schiebervorrichtung den Vorrang vor allen anderen Sperrvorrichtungen, welche stets die Intervention zweier Hände erfordern. Zum isolirten Fassen und Ligiren eines durchschnittenen grösseren Gefässendes gehören zwei Hände und zwei Pincetten; die eine, welche man schreibfederförmig in die linke Hand nimmt kann auch der Sperre entbehren, also eine einfache sogenannte anatomische Pincette sein. Mit dieser fasst man das Lumen schief zur Achse und zieht es vor; die rechte Hand, welche eine geöffnete Sperrpincette hält, greift nun ein und klemmt das vorgezogene Gefäss

Fig. 11.

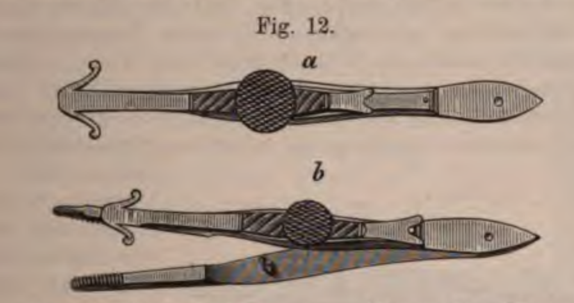


a) Sperrpincette nach *Lüer*; *b)* Sperrpincette nach *Hamilton*.

quer ab. Wäre die Arterie nicht rein, id est nicht ohne Gefässscheide und Nachbargewebe, so müsste man sie zuvörderst isoliren. Dies geschieht theils durch stumpfes Abzupfen der Gefässscheide mit der Pincette, theils durch eigene Präparation mit Messer, respective Scheere und Sonde, falls die Arterie tief im Gewebe stecken würde. Ist die Arterie abgeklemmt, dann lässt man die Pincette am Gefässe hängen und nimmt nun mit den freigewordenen Händen den Ligaturfaden. Dieser soll hinter dem gefassten Theile das Gefäss zubinden. Zu diesem Zwecke umgibt man es mit dem Faden hinter der hängenden Pincette, macht einen einfachen Knoten und zieht diesen fest zu, worauf man einen zweiten Schlussknoten bildet und ihn am ersten festknüpft. Den ersten Knoten doppelt zu nehmen, d. h. das eine Fadenende statt einfach, zweimal um das andere zu winden und eine Doppelschlinge zu bilden, war früher gebräuchlich — man nannte den Knoten einen chirurgischen. Er hatte den Zweck, das Aufgehen der festgezogenen Schlinge während dem Schürzen des Schlussknotens zu hindern. Bei etwas härterem Materiale, wie es das *Lister*'sche Catgut ist, hindert aber der chirurgische Knoten das Festziehen der Schlinge, auch lockert sich der einfache Knoten, wenn festgeschnürt, beim Catgut kaum, daher dieser genügt. Für ganz weiches, sehr glattes Unterbindungsmateriale verbleibt aber der chirurgische Knoten, wenigstens für minder geübte Hände, in seinen Rechten. Der Faden soll die Arterie fest umschnüren, damit die Innenhäute indirect durchtrennt werden und sich aufrollen können. Diese Regel gilt für gesunde, elastische Arterien; starre Rohre mit Kalkablagerungen in den Wänden vertragen ein gar festes Binden nicht, das spröde Rohr kann dadurch ganz durchschnitten werden. Das Leiten des Knotens zum Gefässe und das Festmachen wird so vorgenommen, dass man die Fadenenden auf beide Mittelfinger aufrollt und anzieht, während beide Zeigefinger mit Unterstützung der Daumen den Knoten zum Gefässe hinschieben; oder Daumen und Mittelfinger fassen die Fäden, während die Zeigefinger allein den Knoten leiten. Bei ganz oberflächlichen Ligaturen kann man die Fadenenden auch zwischen Daumen und Zeigefinger fassen und nun direct festknüpfen. Bei oberflächlichen Wunden, wo das Gefässende frei zu Tage liegt und dem Auge zugänglich erscheint, ist das Umfassen des Rohres mit dem Faden ohne weitere Beihilfe leicht ausführbar; bei tiefen Wunden hingegen ist es oft nicht möglich die Sperrpincette quer zur Gefässachse festzuklemmen, oftmals ist dies nur unter spitzem Winkel, ja selbst nur ganz parallel zur Achse möglich. Unter solchen Verhältnissen gestaltet sich das Herumführen des Fadens mit Umgehung der Pincettenspitze oft äusserst schwer und man läuft Gefahr, sie in die Fadenschlinge miteinzubeziehen. Um diesem Uebelstande, der die Unterbindung illusorisch macht zu entgehen, muss der Assistent mit dem Nagel seines Zeigefingers die Pincettenspitze decken, auf dass sie nicht mitgefasst werde und der Faden am Nagel gleitend, hinter diesem nur das Gefäss allein umschlinge. Man fasst zu solchem Zwecke das Instrument etwa wie beim Acte des Klemmens, nur dass man den Zeigefinger dabei etwas mehr vorgibt und die geschlossene Pincettenspitze am Ende seiner Volarfläche so andrückt, dass nur der Nagelrand über die Spitze reicht. Damit dies sicher geschehe, muss die Endphalanx rechtwinkelig gebeugt werden. Um nun dieser, bei

Anwendung der *Luer*'schen Pincette geradezu unentbehrlichen Assistenz auch entrathen zu können, hat man eine ganze Menge von Vorrichtungen ersonnen, welche das selbstständige Abgleiten der Fadenschlinge von dem Pincettenende ermöglichen sollen. Ich erwähne deren nur zwei, als der allerbesten. Fig. 11 *b* stellt eine solche Pincette nach *Hamilton* dar, ihre Branchen sind nicht gerade oder gar spitzzulaufend, sondern breit und etwas herzförmig gestaltet, so dass der Faden, einmal über die Stelle des grössten Querdurchmessers gebracht, beim Anziehen, an den schiefen Kanten und Flächen von selbst dem Ende zu und darüber hinaus abgleiten muss. Die Pincette hat nur den Nachtheil, das Gesichtsfeld etwas stärker zu verdecken, weshalb ein isolirtes Fassen des Gefässes schwerer gelingen dürfte. Das Anlegen solcher Instrumente geschieht auch nicht quer zum Gefässe, sondern mehr weniger in der Richtung zur Achse. Unter Beibehaltung der *Luer*'schen Form hat *Collin* eine Pincette

Fig. 12.



Sperrpincette nach *Collin* *a)* geschlossen, *b)* geöffnet.

Fig. 13.



Arterienhaken nach *Bromfield*.

construirt, die ich für tiefe Unterbindungen bestens empfehlen kann. Fig. 12 erspart mir ihre Beschreibung.

Nach gepflogener Unterbindung wird die Pincette entfernt und die beiden Fadenenden einige Millimeter über dem Schlussknoten abgeschnitten; knapp am Knoten soll man die Fäden nie abschneiden, damit jener nicht aufgehe. Als Ersatz für Sperrpincetten können eventuell auch entsprechend grosse einfache spitze Haken dienen, mit denen man die Gefässwände an zwei gegenüberliegenden Puncten durchsticht. Der Ligaturfaden gleitet dann an der Rundung des Hakens ab und unterbindet das Gefäss; zu bemerken wäre, dass dabei der Haken stets entfernt werden müsse, bevor der Schlussknoten angemacht wird; versäumt man dies, so erweist sich später die Unterbindungsschlinge als ungenügend fest. *Bromfield* und *Wollstein* haben eigene Arterienhaken angegeben (Fig. 13). Die Fadenschlinge verbleibt nun am Gefässe, bis sie resorbirt, beziehungsweise abgecapselt wird und inzwischen organischer Verschluss eingetreten ist. Müsste man des

Catguts entbehren, so könnte auch die Procedur der vorantiseptischen Zeit geübt werden, nämlich nur eines der beiden Fadenenden abzuschneiden und das andere, eventuell auch beide, beim Wundrande herauszuleiten, damit die Ligatur beim Abgange entfernt werden könne. Auf gleiche Weise wird bei der Unterbindung von Venen verfahren. Bei Verletzungen von Gefässen in der Continuität müssen beide Lumina, das centrale sowohl als das periphere, jedes für sich unterbunden werden, damit nach Herstellung des Collateralkreislaufes nicht retrograde Blutungen eintreten, aus dem Centrum bei Venen, aus der Peripherie bei Arterien. Waren die Gefässe nicht ganz durchtrennt, so empfiehlt es sich, sie vor oder nach Anlegung der Ligaturen ganz zu durchschneiden.

b) **Die Gefässtorsion** *(Amussat)* wird so ausgeführt, dass man das Gefässlumen in der verlängerten Richtung der Gefässachse mit einer Sperrpincette isolirt fasst und hierauf das Instrument etwa 2- bis 3mal um die eigene Achse dreht (Fig. 14). Bei dieser spiraligen Aufrollung ist, wenigstens bei stärker calibrirten Aesten, stets erwünscht und zweckdienlich, wenn die Spiraltouren nur kurz ausfallen, da ihr Effect dann grösser sich gestaltet, daher es stets rathsam ist, das Gefäss zunächst vorzuziehen und es dann entfernt von der gefassten Partie zu fixiren, was am besten durch quere Klemmung geschieht. Man braucht also dazu auch zwei Pincetten; die vordere greift das Gefässlumen wie früher erwähnt und zieht das elastische Gefässrohr aus der Wunde heraus; am tiefsten Puncte klemmt man es dann quer und rollt hierauf das zwischen beiden gefasste Stück auf. Dabei werden intima und muscularis zerrissen, die sich dann vermöge ihrer Elasticität zurückziehen und einkrempen, wogegen die nachgiebige adventitia spiralig aufgedreht bleibt. Bei solchen Vorgängen wird die Ligatur entbehrlich. Obschon auch Gefässe vom Caliber einer cruralis auf solche Weise definitiv verschlossen wurden, benützt man doch die Torsion meist nur für kleinere Aeste, um sich die vielen Unterbindungen zu ersparen; also theils aus Bequemlichkeitsrücksichten, theils um weniger Unterbindungsmateriale in der Wunde zu belassen; sicherer ist und bleibt immer die Ligatur. Gegenangezeigt wäre die Torsion bei bestehendem Atherom.

Fig. 14.



Torsionspincette nach *Tillaux.*

c) Die **Massenunterbindung** unterscheidet sich dadurch von der isolirten Gefässunterbindung, dass man entweder mehrere Gefässe zusammen, oder Gefässe nebst einem Theile des umgebenden Gewebes in eine und dieselbe Ligatur einbezieht. So pflegt man bei vielen Operationen kleine dünnwandige Venen welche die Arterien begleiten, nicht zu isoliren, sondern das ganze Gefässbündel gleich unter Einem zu ligiren. Die Unterbindung von Gefässen sammt einer Partie des umgebenden Gewebes übt man bei kleineren Muskelästen, hauptsächlich aber vor der Durchtrennung sehr gefässreicher Stränge oder strangartiger Gebilde, so z. B. bei Netzsträngen, welche abgetragen werden sollen, bei der Struma-Exstirpation, bei der Castration etc. etc

Bei derartigen Unterbindungen in der Continuität, welche meistens vor der Durchtrennung, also präventiv angelegt werden, bedient man sich seltener der Pincetten, sondern durchlöchert die Stränge an jenen Stellen, die ihres Gefässmangels wegen am geeignesten hiefür erscheinen, mit einem spitzen, oder besser noch mit einem stumpfen Instrumente: also einer Nadel, einer Hohlsonde, einem geöhrten Haken etc., und zieht dann durch die gesetzte Lücke den Unterbindungsfaden durch, um ihn so fest als thunlich zu knoten. So kann man partienweise sehr breite und mächtige Stränge ohne jede Blutung durchtrennen. Um Blutungen aus ihren peripheren Enden zu meiden, ist es in den meisten Fällen nothwendig, entweder Doppelligaturen anzulegen, zwischen denen dann die Trennung vorgenommen wird, oder wenigstens das periphere Ende temporär abzuklemmen und bis auf Weiteres abgeklemmt zu lassen. Bei sehr dicken Strängen wird die angelegte Ligatur manchmal in kurzer Zeit locker und demnach insufficient, obwohl sie anfänglich sehr fest gelegen hatte; es beruht dieses unangenehme Ereigniss auf einer rapiden Umfangsreduction des umschnürten Theiles in Folge von Flüssigkeitsverdrängung. Diesem Uebelstande vorzubeugen, haben *Péan* und *Billroth* empfohlen: vor Anlegung der Ligatur die Stelle, wo diese zu sitzen hat, früher gewaltsam einzuklemmen und die Ligatur erst in die dadurch hervorgebrachte Rinne oder Einquetschung zu verlegen. Fig. 15 stellt das hiezu gebräuchliche Klemminstrument dar. Sicherlich wird dadurch dem späteren Abschwellen vorgebeugt und die Festigkeit der Ligatur gesichert. Bei Anlegung von Massenligaturen vermeide man möglichst das Mitfassen grösserer Nervenstämme, kleine Nervenfilamente, die sich vermöge ihrer Kleinheit und ihrer nicht genau präcisirten anatomischen Lage der Isolirung entziehen, werden mitunterbunden; man trachtet aber die Ligatur möglichst fest zusammenzuziehen, um dabei die wenig resistenten Nervchen ganz zu durchtrennen. Auch in dieser Beziehung empfiehlt sich das *Péan*'sche Instrument, mit dem begreiflicherweise eine viel stärkere Kraft entfaltet werden kann als mit einer einfachen Ligatur. Als Unterbindungsmaterial nimmt man dann stärkere Nummern von Catgut und den jeweiligen, doppelten oder selbst mehrfachen Faden in genügender Länge, auf dass er von den Händen gut angefasst und den schnürenden Fingern gehörig umwickelt werden könne. Das feste Zusammenschnüren mittelst Catgut möge in mehreren Reprisen und mit stetig zunehmender Kraftenthaltung vorgenommen werden, nie durch brüskes plötzliches Anziehen, ansonst der Faden leicht abreisst. Sollte das Catgut zu wenig Sicherheit bieten, so könnte auch eventuell der antiseptischen Seide der Vorzug eingeräumt werden, weil diese, wenn guter Qualität, der Zugkraft länger widersteht ohne abzureissen. Man kann aber das Catgut, wie erwähnt, mehrfach nehmen

Fig. 15.

Quetschklemme nach *Péan*.

und so ein resistentes Catgutband bilden. Jedenfalls gebührt ihm entschieden der Vorzug, wenn der unterbundene Strang versenkt werden soll. Verbleibt er oberflächlich, dann ist das Quale des Abbindungsmateriales gleichgiltig.

Eine Abart in der Anlegung der Massenligatur bildet die **Umstechung**. Man bedient sich ihrer bei Unterbindungen in der Wunde, wie man zu sagen pflegt, bei Unterbindungen in der Contiguität und wendet sie an, wenn die blutenden Gefässe entweder nicht isolirt gefasst werden können, oder ihrer Zerreisslichkeit, respective Sprödigkeit wegen dieser Procedur nicht unterworfen werden dürfen; endlich in Fällen, wo nicht nur einzelne Gefässe bluten, sondern vielmehr ein ganzes Convolut unentwirrbarer Gefässlumina, welcher Natur immer, seinen Inhalt entquellen lässt. Zur Umstechung bedarf man einer grösseren, nicht allzu stark gekrümmten chirurgischen Nähnadel, in deren Oehr das Unterbindungsmateriale eingefädelt wird. Man durchsticht nun partienweise, nicht gar zu oberflächlich, den Umfang der blutenden Stelle in genügendem Umkreise und bildet so eine Art Kranznaht, deren Componenten theils oberflächlich verlaufen, theils tief im Gewebe versenkt sind. Da Anfangs- und Endpunkt jeder Kranznaht nahe aneinanderliegen, so wird ein Anziehen der Fadenenden die umstochene Gewebspartie zusammenschnüren, ähnlich wie die Schnur einen Tabaksbeutel schliesst; knotet man dann, so bleibt die betreffende Stelle umschnürt und die blutenden Gefässlumina werden sonach mitcomprimirt und indirect verschlossen. Ein Abgleiten der Ligatur ist undenkbar, ein Abreissen nur dann möglich, wenn die umstochenen Gewebe allzu morsch und die Nadel zu nahe der Wundoberfläche geführt worden wäre. Die Besorgniss, dass bei Massenunterbindungen die eingeschnürten Gewebspartien der ischämischen Necrose verfallen und die Primaheilung dadurch behindern könnten, ist bei Einhaltung strenger Antisepis nicht gerechtfertigt; auch knotet man nur so fest als zur Blutstillung eben erforderlich ist; Eiterung und Abstossung der unterbundenen Theile tritt dabei nicht ein, wohl aber theilweise eine insensible Absorption, welche die Primaheilung ebensowenig stört als das versenkte Catgut.

d) Die **Forcipressur** wurde durch *Köberle* und *Péan* in die chirurgische Praxis eingeführt. Sie beruht in einer übermässig starken Quetschung der Gefässwandungen, wodurch die inneren Arterienhäute, weil spröder, zermalmt werden und sich aufkrempen, während die adventia einfach zusammengedrückt bleibt. In seiner Wesenheit hat das Verfahren ein Paradigma in dem alten Verfahren von ***Maunoir,*** welches er: Mâchure, das Zerbeissen nannte. Die Forcipressur wird nie an isolirten Gefässen vorgenommen, auch kaum je an grossen Arterienstämmen, sondern mehr an Gefässästen, deren tiefgelegener Sitz eine Unterbindung wesentlich erschwert, oder gar unmöglich macht; auch fasst man selten die Gefässe allein, sondern stets auch etwas von dem umgebenden Gewebe mit, da ja bei Blutungen aus tiefen Höhlenwunden ein isolirtes Fassen kaum denkbar ist; man muss in solchen Fällen oft froh sein, wenn man mitten im blutenden Herde, dessen einzelne Theile durch das Blut verdeckt und hiedurch unkenntlich gemacht sind, überhaupt einen raschen Verschluss und ein Versiegen der Blutquelle zu Stande bringt; was man mitfasst, bleibt sich dann mehr minder

gleich, wenn es nicht gerade Nervenstämme wären. Zur Quetschung von Geweben genügt der Druck, den etwa eine Sperrvorrichtung abgeben könnte, nicht; es bedarf dazu einer viel höheren Druckkraft und diese wird durch das Federn der Klemmbranchen gegeben. Die *Köberle*'schen **Klemmen** — Pinces haemostatiques (Fig. 16 *a)* — haben Aehnlichkeit mit einer Kornzange, die Fassarme sind gerifft und etwas konisch zulaufend, das Schloss ist weit vorne, demnach die Branchen lang. Wenn das Instrument einfach geschlossen wird, berühren sich wohl die Fassarme, aber nicht die Branchen; diese müssen vielmehr erst durch activen Druck in Folge Federns aneinandergebracht werden, um dann durch eine Sperrvorrichtung — Haken und Zahnstange oder Stiftschluss — gesichert zu werden. Die Federkraft der längeren Branchen presst nun die viel kürzeren Fassarme, der Kreuzung wegen, gewaltsam zusammen und quetscht hiedurch das Gefasste viel intensiver als jedwede Sperrpincette es thun könnte, bei welcher die Sperre nur ein Aneinanderliegen der parallel gestellten Enden erzwingt. Die blutstillenden Klemmen werden wie eine Kornzange gehandhabt, d. h. Daumen und Mittelfinger stecken in den Ringen, während der Zeigefinger an die Aussenfläche jener Branche seinen Platz nimmt, welche vom Mittelfinger regiert wird. Nach Anlegung der Klemme kann auf dreifache Weise vorgegangen werden, und zwar: 1. Man entfernt die Klemme durch Oeffnen der Branchen, nachdem sie eine Zeit gelegen hatte — **temporäre** Forcipressur; kleinere Gefässe bleiben darnach in der Regel verschlossen. 2. Man lässt die Klemme an Ort und Stelle liegen, bis sie von selbst wegfällt — **dauernde** Forcipressur. Dies geschieht meistens zwischen dem fünften und siebenten Tage, je nach den Volumen der eingeklemmten Gewebsmassen; während dem kann organischer Verschluss stattgefunden haben. In der Zwischenzeit muss das Instrument in der Wunde belassen werden, welche unvereinigt bleibt. Um der Antisepsis gerecht zu werden, füllt man die Wunde mit Jodoformgaze aus und umhüllt damit auch die Klemme. Der Deckverband ist ferner so anzulegen, dass die Klemme durch ihn gestützt werde, damit sie nicht durch ihr Gewicht am gefassten Gewebe zerre und nicht vor der Zeit abreisse. Dass die Klemme dabei um so störender sei, je länger und je schwerer sie ist, bedarf kaum hervorgehoben zu werden. Um diese beiden Momente möglichst zu reduciren, hat man anstatt der Klemmen eigene kleine Pincetten mit gekreuzten Branchen construirt, welche durch Selbstfederung sperren, sogenannte Bulldogpincetten (Fig. 16 *b)*. Diese erfüllen aber die Aufgabe der Zerquetschung, ihrer relativen Schwäche und Kleinheit wegen, nicht nur nicht, sondern sie fassen locker und gleiten leicht ab. Ich habe zum Zwecke dauernder Forcipressur eine *Péan*'sche Klemme

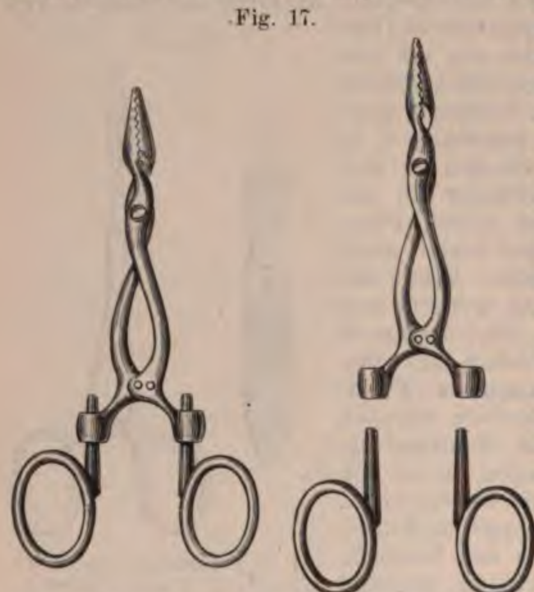
Fig. 16.

b a

a) Pince haemostatique nach *Köberle*; *b)* Arterienschliesser nach *v. Langenbeck*.

mit abnehmbaren Ringen machen lassen und dadurch theils die absolute Länge des Instrumentes reducirbar, theils auch das Gewicht verringerbar und namentlich die lästigen Ringe entfernbar gemacht (Fig. 17). 3. Ein dritter Weg wäre, eine Ligatur anzulegen, wobei dann die Klemme die Rolle einer Sperrpincette gespielt haben würde. Es sind auch die Klemmen für tiefe Höhlenwunden viel handlicher und leichter anlegbar als die kürzeren Sperrpincetten, daher sie auch vielfach a priori schon zum Zwecke der Ligatur Verwendung finden. *v. Nussbaum* hat für schwer erreichbare blutende Gefässe kleine, sattelförmig gebogene silberne Ringe anfertigen lassen, welche an einer Stelle einen hakenförmigen Vorsprung besitzen. Dieser passt in das Blattende einer 20 Centimeter langen Zange und wird allhier mittelst eines Schiebes festgehalten. Beim Anlegen der Zange wird der Ring natürlich um die gefasste Partie vorgedrückt. Man öffnet nun den Schieber, befreit dadurch den Ring und drückt ihn gleich mit der Zange fest zusammen. Er verbleibt in der Wunde gleich einer Ligatur.

Fig. 17.



Sperrzange mit abnehmbaren Griffen nach *v. Mosetig-Moorhof*.

e) Unter dem Namen **Uncipressur** gab *Vanzetti* ein Verfahren an, Blutungen kleinerer Gefässe zu bemeistern, welche ob ihrer Tiefe und Verborgenheit der Möglichkeit einer Unterbindung sich entziehen; insbesondere soll sich die Uncipressur bei Blutungen aus der Tiefe der Hohlhand bewähren. Es besteht im Wesentlichen darin, dass man die Gewebe in der Nachbarschaft der blutenden Stellen mittelst kleiner spitzer Häkchen fasst und auseinanderzieht, wodurch theils durch Compression und theils durch Knickung der Gefässe der gewünschte Effect erzielt wird. Durch Fäden wird dann die auseinanderziehende Wirkung der Häkchen so lange fortgesetzt, bis organischer Verschluss eingetreten ist. Diesbehufs werden die angespannten Fäden irgendwo festgebunden, sei es am Bett, sei es an Schienen, an einer Reifenbahre etc.; oder es wird die Erhaltung der Häkchen in ihrer Wirkung durch ein elastisches Band ermöglicht, welches beide verbindet. Dieses Verfahren dürfte sich kaum je als Methode bewähren; für einzelne Ausnahmsfälle mag sich der Liebhaber eventuell damit behelfen, wenn er es nicht vorziehen sollte, von der Forcipressur oder von der Dauertamponade Gebrauch zu machen.

f) Die **Tamponade** der Wunde behufs definitiver Blustillung ist nur bei Höhlenwunden möglich und auch nur bei Blutungen aus

solchen angezeigt, da sie ja nur zum Aushelfen bestimmt ist, wenn die übrigen mehr sicheren Verfahren unausführbar sind. Sie unterscheidet sich von der früher als temporäres Blutstillungsmittel erwähnten Tamponade dadurch, dass der zur **definitiven** Tamponirung verwendete Verbandstoff mit einem Dauerantisepticum imprägnirt sein muss, damit er, ohne eine Zersetzung in der Wunde zu gestatten, so lange in dieser festgestopft verbleiben könne, bis organischer Verschluss der blutenden Gefässe mit Sicherheit eingetreten ist, wozu oft 8 bis 10 Tage nothwendig sein dürften. Einen solchen Dauerverweil ohne Gefahr von Sepsis erlaubt nach dem jetzigen Standpuncte der Erfahrung nur ein Antisepticum allein, das Jodoform. *Küster* hat in einem Falle von Arrosionsblutung aus der arteria vertebralis in ihrem Verlaufe durch den canalis intervertebralis, wo jedes andere Blutstillungsverfahren zur Unmöglichkeit geworden war, die Blutung durch Tamponiren des tiefen Wundcanals mit Jodoformgaze definitiv gestillt. Der Tampon verblieb 10 volle Tage an Ort und Stelle, ohne zu septischen Erscheinungen Veranlassung gegeben zu haben. Nach der Entfernung des Tampons stand die Blutung, und die einige Tage später vorgenommene Obduction der inzwischen verstorbenen Patientin ergab, dass die arrodirte vertebralis sich inzwischen verschlossen hatte durch Bildung fester Thromben. *Küster* meint: Diese Erfahrung berechtige wohl zur Anwendung der Jodoformgazetampons in allen Fällen, in welchen die Gefässunterbindung aus irgend welchem Grunde nicht zu machen ist.[1]

g) Zu den Blutstillungsmethoden ist endlich auch die **immediate Vereinigung** der blutenden Gewebsflächen durch eine genau und passend angelegte Wundnaht zu zählen, vorausgesetzt, dass im zutreffenden Falle eine primäre Verklebung und Heilung überhaupt zulässig oder erwünscht sei.

Es mögen in Folgendem noch einige Blutstillungsmethoden Erwähnung finden, obgleich sie seit Einführung der Antisepsis und namentlich der Catgutligaturen völlig gegenstandslos geworden sind. Logisch und genial erdacht, verdanken sie ihre Entstehung dem Bestreben, von der Wunde Alles abzuhalten, was möglicherweise Sepsis veranlassen könnte. Hiezu gehörte aber einmal das früher übliche, nicht aseptische Unterbindungsmateriale und die Besorgniss vor dem abgeschnürten, der Necrose verfallenden Gefässstumpfe. Beiden schädlichen Momenten aus dem Wege zu gehen, galten die von *Simpson* und Anderen angegebenen Verfahren, bei denen das Unterbindungsmateriale wegblieb und die Arterie nur abgeplattet oder comprimirt wurde bis zur Herstellung eines organischen Verschlusses, daher auch die Möglichkeit einer ischämischen Gefässwandnecrose entfiel. Die *Simpson*'schen Methoden heissen: 1. Die **Acupressur.** Durch eine lange,

[1] Ich habe im serbo-bulgarischen Kriege die Blutung aus einer knapp an der clavicula angeschossenen arteria subclavia, welche ein jauchig zerfallenes Aneurysma spurium diffusum speiste, nach weiter Spaltung des Sackes, Ausräumung des Inhaltes und provisorischer localer Digitalcompression, durch Jodoformgazetamponade definitiv zu stillen vermocht. Die letzten, am 10. Tage entfernten Tampons waren vollkommen inodor, die grosse Wundhöhle rein und lebhaft granulirend. Der Verwundete genas anstandslos und verliess mit vollends vernarbter Halswunde und brauchbarem Arme nach sechs Wochen das Lazareth. Auch eine angeschossene tibialis postica wurde auf gleiche Art mit bestem Erfolge behandelt.

gerade, mit einem Knopfe versehene Nadel wurde auf zweckentsprechende Weise die Arterie entweder gegen die Haut oder gegen den Knochen angedrückt und abgeplattet; 2. die **Acufilopressur**, wobei der Nadeldruck noch durch eine äusserlich um die Nadel geführte Fadentour gestärkt wurde; 3. die **Acutorsion**. Mit der Nadel wurden die Gefässwandungen an zwei entgegengesetzten Puncten durchstochen, hierauf mit ihr eine Halbdrehung in der Ebene der Wunde ausgeführt, endlich die Nadelspitze in das Nachbargewebe eingestochen und dadurch fixirt. Bei allen diesen Methoden wurde am dritten Tage die Nadel entfernt, da inzwischen die Thrombusbildung erfolgt sein sollte. *Middeldorpf* ersann die **Filopressur**, eine Art äusserer Umstechung, wobei mittelst einer gekrümmten Nähnadel ein Metall- oder sonstiger Faden durch die äussere Haut um die Arterie herumgeführt und dann wieder nach aussen geleitet wurde, worauf man die beiden Fadenenden auf einer dazwischengelegten kleinen Rolle knüpfte, beziehungsweise zusammendrehte. Am dritten Tage wurde die Fadenschlinge knapp an der Haut durchschnitten und der Faden sodann ausgezogen. Alle diese und die vielen anderen älteren Blutstillungsmethoden haben gegenwärtig keine Geltung mehr.

Was speciell die definitive Stillung **venöser** Blutungen anbelangt, so verfährt man heute bei diesen gleichwie bei arteriellen Hämorrhagien. In der vorantiseptischen Zeit scheute man die Unterbindung venöser Gefässe so sehr, dass *Hunter* bekanntlich zu sagen pflegte: er liesse sich lieber eine arteria femoralis unterbinden als die vena saphena. Diese Scheu war damals nur zu gerechtfertigt und fand ihre volle Begründung in der Wundeiterung und consecutiven purulenten Phlebitis, welche die nicht aseptische Ligatur zu erregen pflegte. Diese Scheu ging so weit, dass beispielsweise noch *v. Langenbeck* seinerzeit empfahl: Unter Umständen die Ligatur der Vene durch die Unterbindung des gleichnamigen Arterienstammes zu ersetzen. Die aseptische Ligatur mit resorbirbarem Materiale hat alle diese, früher wohlgerechtfertigten Bedenken verscheucht, denn sie erregt keine Eiterung und keine Pyämie erzeugende Phlebitis. Man unterbindet demnach heutzutage die Venen gleich den Arterien, vielleicht nur mit dem einzigen Unterschiede, dass man die Isolirung selbst grösserer Venen, der Dünnheit und leichten Zerreisslichkeit ihrer Wandungen wegen nicht so sorgsam übt wie bei gleichstarken Arterien. Nur bei oberflächlichen Trennungen der Wand einer grösseren Vene, deren Continuität sonst erhalten ist, versucht man sie manchmal zu erhalten und nur die Oeffnung in der Wand unter localer Reduction des Gefässlumens zu verschliessen, nach der alten, schon von *Wattmann* angegebenen Methode der **seitlichen Ligatur**. Es soll bei dieser Methode die Thrombusbildung verhütet werden und die Durchgängigkeit des Gefässstammes erhalten bleiben. Die diesbezüglichen Versuche, welche *H. Braun* unter antiseptischen Cautelen an Thieren machte, sollen gute Resultate quoad Blutstillung und auch quoad Erhaltung der Durchgängigkeit ergeben haben. Niemals soll dabei Thrombose oder Nachblutung eingetreten sein. Das Verfahren besteht darin, dass man die verletzte Venenwand mit einer oder zwei Sperrpincetten seitlich fasst, die Ränder einklemmt und nun eine Catgutligatur anlegt, welche die geklemmte Partie bündelförmig zubindet. Die Ligatur sitzt dann der

Venenwand seitlich auf und muss sehr sorgfältig geknüpft werden, damit sie nicht nachträglich abgleite. Diese Methode ist selbstverständlich nur für solche Venenstämme giltig, deren Durchgängigkeitserhaltung von lebenswichtiger Bedeutung ist, so bei Verletzungen der vena femoralis, der jugularis interna u. a. m.; mit kleineren Venen macht man weniger Umstände; man ligirt oberhalb und unterhalb der verletzten Stelle und schneidet dann das Gefäss zwischen beiden quer durch. *Schede* hat in einem Falle von Verletzung der femoralis die Venenwunde durch eine feine Catgutnaht verschlossen und darüber die Gefässscheide vernäht, und zwar mit Erfolg — **Venennaht.** Bei Venenblutungen aus tiefen Höhlenwunden würde natürlich auch die Höhlentamponade mit Jodoformgaze als definitives Blutstillungsmitel Anwendung finden können.

Bei **parenchymatösen** Blutungen gelten als Blutstillungsmittel: 1. Bei Extremitäten die senkrechte **Elevation** oder wenigstens die Erhebung des blutenden Abschnittes. Hier muss auch jener parenchymatösen Blutungen gedacht werden, welche bei anämisirten und constringirten Gliedmassen nach Aufhebung der Constriction sich in der Regel einzustellen pflegen. Es war schon davon die Rede, dass ihretwegen die künstliche Blutleere bald verlassen worden wäre, indem die Menge des nachträglich verlorenen Blutes die Wohlthat der temporären Blutsparung illusorisch machte. Die Ursache dieser starken Nachblutungen ist eine Vasomotorenparese, eine Folge des zu ausgiebigen localen Druckes durch die elastische Constriction. Man hat zu ihrer raschen Beseitigung empfohlen: *a)* Eiswasserberieselung der Wunde; *b)* Anwendung des galvanischen Stromes auf die Wundfläche *(Riedinger)*; *c)* Ergotininjectionen. Alle diese Mittel wirken aber nicht schnell genug und in der Zwischenzeit kann der Blutverlust ein grosser sein. *Houzet de l'Aulnoit* und *Esmarch* haben nun folgendes Verfahren ersonnen, welches Letzterer **„ganz blutloses Operiren"** nennt, zum Unterschiede der blossen „Blutsparung". Nachdem an dem anämisirten Körpertheile die Operation beendet ist, werden zunächst alle, selbst die kleinsten Gefässe unterbunden, deren man überhaupt habhaft werden kann. Hierauf wird die Wunde verschlossen, je nach ihrem Quale durch Naht oder durch aseptische Tamponade, der Deckverband, welcher die Eigenschaften eines Dauerverbandes besitzen soll, angelegt und durch Bindendruck fest geschlossen. Eventuell kann temporär auch elastischer Bindendruck zur Anwendung kommen. Ist Alles besorgt, so wird die Extremität in passive Elevation gebracht, nun erst die Constrictionsbinde gelöst und die Elevation durch viele Stunden continuirlich eingehalten. Für so behandelte Amputationsstümpfe empfiehlt *König*, die Elevation ohne Unterbrechung durch 24 Stunden einhalten zu lassen. Der Erfolg hängt hauptsächlich ab von der genauen und sicheren Gefässligatur. Bei technischer Vollendung im Operiren, Unterbinden und Verbinden können auf solche Weise die grössten Eingriffe an Extremitäten ohne einen Tropfen Blutverlust ausgeführt werden. 2. Die **Kälte** in Form des kalten, geeisten Wassers, des Eises selbst, oder einer künstlichen Kältemischung. Wasser und Eis bringt man mit der Wunde direct in Contact durch Uebergiessen oder durch Auflegen eines reinen Eisstückchens, Kältemischungen dürften nur in wasserdichten Beuteln aufgelegt werden.

3. Auch **heisses Wasser**, 40 Grad C., bringt die Gefässe gleich der Kälte zur Contraction und stillt dadurch die Blutung (*Tiffany, Landowski* u. A. m.). 4. **Localer Druck**, durch Tamponade mit antiseptischen Stoffen oder mittelst aufblasbarer Gummiballen. 5. Die Anwendung sogenannter Styptica — das Blut zur Gerinnung bringender Medicamente. Sie sind stets cum grano salis und nur im Falle absoluter Nothwendigkeit zu verwenden, wenn also die anderen Mittel nicht anwendbar sind oder sich erfolgslos erweisen. Diese Einschränkung ist dadurch geboten, dass die Styptica für den weiteren Wundverlauf von übler Einwirkung sind: sie reizen zumeist die Gewebe und verschorfen sie. Das stärkste und wirksamste unter allen die Blutgerinnung anregenden Medicamenten ist das **Ferrum sesquichloratum solutum**, bekanntlich eine Lösung von 1 Theil Ferrum sesquichloratum crystallisatum auf 2 Theile Wasser. Seine reizenden Eigenschaften auf die lebenden Gewebe verdankt es zumeist dem Gehalte an freier Salzsäure. Man bedient sich dieser Flüssigkeit so, dass man entsprechend grosse Bäuschchen, die man fest wickelt, oberflächlich mit ihr befeuchtet und sodann direct dem blutenden Gewebe aufdrückt, so dass dabei nebst der coagulirenden Wirkung des Medicamentes auch der local ausgeübte Druck zur Blutstillung verwerthet wird. Dieser durch die Hand ausgeübte Druck muss ununterbrochen durch längere Zeit, 10 bis 15 Minuten, ausgeübt werden, dann ersetzt man ihn durch einen Druckverband, falls das stillicidium sanguinis unter dem Tampon aufgehört hätte. Wenn dies nicht der Fall sein sollte, wird die directe Compression neuerdings bis auf Weiteres aufgenommen. Nichts ist mehr zu widerrathen, als oftmals in kurzen Reprisen den jeweiligen Tampon zu entfernen und mit frischimprägnirtem zu ersetzen. Da das flüssige Eisenperchlorid die Wäsche ätzt und das Eisen auch die Instrumente angreift, hat man in neuerer Zeit hydrophile Watte, welche mit dem Präparate imprägnirt ist, unter dem Namen **Eisenchloridwolle** in den Handel gebracht. Ungeübte Hände können mit ihr jedenfalls weniger Schaden anrichten als mit dem flüssigen Präparate. Eine Modification in der Anwendung des flüssigen Eisenchlorids, wobei nur seine blutgerinnende Wirkung ausschliesslich zur Geltung kommt, ist die directe Einspritzung des Präparates in die angesammelte Blutmasse. *Albert* hat in einem Falle, wo aus einem geöffneten Psoasabscesse eine heftige Blutung zu Tage trat, sich so geholfen, dass er mitten in die Blutmasse welche die Höhlenwunde ausfüllte, Eisenchlorid injicirte. Das Mittel half. Als weitere schwächere Styptica gelten **Alaun** — Alumen crudum — als Pulver der blutenden Stelle aufgestreut oder zur Imprägnirung der Tampons verwendet, eventuell auch in concentrirter Auflösung, ferner **Tannin, Kreosot, Oleum terebinthinae** u. a. m. 6. Ebenso wie vor den Stypticis ist zu warnen vor der Anwendung sich mit dem Blute und mit den Geweben verfilzender und auf diese Weise die Gefässlumina verlegender Stoffe — dem volksthümlichen Feuerschwamm und dem indischen Penghawer Djambi, denn sie bedingen stets Eiterung, durch welche nachträglich von der Natur das verfilzte Zeug abgestossen wird. Parenchymatöse Blutungen aus morschem Granulationsgewebe oder rasch wuchernden Medullarmassen lassen sich am besten und raschesten stillen, wenn man das ganze blutende Gewebe durch Auslöffeln entfernt.

Der **Glühhitze** als Blutstillungsmittel bedient man sich bei frischen Wunden nur als remedium anceps; sie wirkt durch Verkohlung der Wundoberfläche und des austretenden Blutes, wodurch ein festhaftender, die Gefässlumina verschliessender Brandschorf gesetzt wird. Häufiger findet sie Anwendung bei Blutungen, welche durch geschwürigen Gewebszerfall bedingt sind, denn hier dient die Glühhitze manchmal gleichzeitig als Heilmittel gegen die Ursachen des Gewebszerfalles. Zu erwähnen wären schliesslich noch jene, zum Glücke seltenen Individualitäten, die man gemeinhin Bluter — **Hämophylitiker** — nennt. Bei diesen können selbt relativ oberflächliche frische Verletzungen die Anwendung der Glühhitze kategorisch erfordern. Bedient man sich zur Stillung von Gewebsblutungen der Glühhitze, so ist zuvörderst dafür zu sorgen, dass nur die blutende Stelle allein von ihr getroffen, die Umgebung aber davor sorgsam geschützt werde. Zu ihrem Schutze dienen schlechte Wärmeleiter: nasse Compressen bei oberflächlichen Wunden, Holzspateln bei tiefen oder Höhlenwunden. Metallene Wundhaken sind dabei, weil gute Wärmeleiter, zu vermeiden. Der metallene Träger der Glühhitze ist nur rothglühend zu verwenden und soll auf die blutenden Gewebe nicht zu stark aufgedrückt werden. Je leichter man damit über die Wunde fährt, je kürzer man das Glühmetall auf einer und derselben Stelle liegen lässt, je weniger brüsk man es entfernt, desto rascher kommt man zum Ziele, weil man dabei weniger Gefahr läuft mit dem Gluthträger auch den Schorf, der ihm anklebt, zu entfernen. Bemerkt man, dass unter dem schwarzen Schorfe das rothe Blut hie und da noch tropfenweise hervorquillt, trotzdem vielleicht jener schon mächtig ist, so wird eine leichte, über den Schorf angelegte Tamponade noch am raschesten das stillicidium bemeistern. Die leichte Abstreifbarkeit oder, besser gesagt, das Mitreissen des am Glühmetall klebenden Schorfes, hat *Nélaton* zunächst auf die Idee gebracht, jenes durch eine Flamme zu ersetzen und dafür seinen **Gasbrenner** zu ersinnen.

Damit möge das Capitel über Blutstillung im Allgemeinen seinen Abschluss finden; von jenen Varianten, welche in der anatomischen Beschaffenheit gewisser Körpertheile ihre Begründung und ihre Nothwendigkeit finden, wird im speciellen Theile die Rede sein. Noch möchte ich aber einer Blutung aus kleinsten Arterien Erwähnung machen, welche dem jungen Arzte bei jenen Operationen oftmals begegnet, die er vielleicht zu allererst in seiner Praxis auszuführen berufen ist — bei den Amputationen. Ich meine die oft hartnäckigen Blutungen aus den kleinen, in den Gefässcanälchen des durchsägten Knochens verlaufenden Arterien. Die Localität erlaubt keine andere Methode als die Obturation der betreffenden Gefässcanalmündung. In vorantiseptischer Zeit pflegte man auf die rasch getrocknete Knochenpartie ein Stückchen weisses Wachs aufzudrücken. Das Wachs modellirte sich am Knochen und gab einen Verschlusszapfen für den Gefässcanal ab. Gegenwärtig verfährt man nach der Angabe *Riedinger's.* Man nimmt ein kleines Stückchen dicken Catgut, eventuell ein Doppelstückchen und schiebt es einfach so tief in das Knochencanälchen ein als es überhaupt geht. Das Catgut verlegt dem Blute den Weg und versperrt ihn später, vermöge der Aufquellung, gänzlich. Um das Catgut braucht man sich nicht weiter zu bekümmern, es wird verzehrt und aufgesaugt. Blutungen aus dem Knochenmarke stillt man entweder

durch längeren Fingerdruck oder mittelst Berieselung mit Eiswasser; endlich bei subperiostal durchgeführter Amputation, durch Abschluss der Markhöhle mittelst des darübergezogenen Periostlappens, den man an Ort und Stelle mit einigen versenkten Nähten fixiren kann.

III. Capitel.

Percutane Gewebstrennung.

A. Percutane Trennung der Weichtheile.

Zum Durchtrennen, beziehungsweise Abtrennen von Weichtheilen bedient man sich, je nach Bedarf, verschiedener Mittel und Methoden, welche man bezeichnet als: Schneiden, Zerreissen, Abbinden, Abquetschen und als Trennung durch Glühhitze.

a) Das **Schneiden** entspricht dem Trennen mittelst scharfer Instrumente, welche in zweierlei Richtung wirken können: entweder in mehr oberflächlicher — **eigentliches Schneiden** — oder mehr in tiefer, schief oder senkrecht zur Oberfläche gelegener Richtung — **Stechen.** Zum Schneiden im engeren Sinne dienen Messer oder Scheeren, zum Stechen scharfe, spitze, mehr dolchförmige, nadel- oder stachelartige Instrumente. Jene Messer, welche zum Schneiden in der Chirurgie meistens benützt werden, heissen im Allgemeinen **Scalpelle.** Verschieden an Form und Grösse, wird das Hauptgewicht stets in erster Linie auf die Güte ihrer Schneide gerichtet. Die Form des vorderen Auslaufes oder Messerendes kann verschieden sein; das Messer endet entweder spitz, oder stumpf, oder gar geknöpft. Erstere besitzen in der Regel bauchige, breite, letztere schmale gerade Klingen; diese nennt man auch **Bistouri.** Scalpelle mit besonders langen breiten Klingen und entsprechenden mächtigeren Griffen nennt man Amputations- oder auch **Lappenmesser,** solche mit kurzer aber kräftiger Klinge und handlichem Griffe: **Resectionsmesser,** doppelschneidige: **Lanzenmesser.** Gewöhnliche spitze Scalpelle, welche man je nach ihrer Grösse in kleine, mittlere und grosse einzutheilen pflegt, besitzen einen Griff, der meistens am Rückende meisselartig endet. Er dient dann zum Zwecke des Schabens und zum Verschieben durchschnittener Gewebsschichten. Das Schneiden der Weichtheile mit dem Messer erfolgt auf verschiedene Weise, welche auch die jeweilige Haltung des Instrumentes bedingt. Je nach der Kraft, welcher man beim Führen des Schnittes bedarf und je nach der Länge des letzteren hält man das Scalpell auf vier verschiedene Arten in der Hand: 1. Gleich einer Schreibfeder, wenn man kurze seichte Schnitte führt, wie beim anatomischen Präpariren, wobei der kleine Finger auf die Unterlage stützt — **gestreckte Schreibfederhaltung.** 2. In der Hohlhand, so dass das Ende des Griffes auf die Hohlhandfläche stemmt, die drei letzten Finger sich um den Griff krümmen, während der Daumen auf die Aussenfläche des Griffes, nahe dem Klingenansatze sich legt und der ausgestreckte Zeigefinger am Rücken der Klinge drückt — **Haltung in der vollen Hand.** Beim kräftigen Schneiden in einer Ebene üblich. 3. Gleich einem Violinbogen, bei Ausführung seichter aber langer Schnitte — **Geigenbogenhaltung.** 4. In der fest geschlossenen Faust, wenn man kräftige und lange circuläre Züge ausführen soll wie beim

Amputiren, respective beim Durchschneiden der Musculatur im Cirkelschnitte — **Haltung in der vollen Faust.** Bei der Verwendung spitzer Scalpelle diene es als Regel, stets durch Zug zu schneiden, den man nach Bedarf unter einem adäquaten Druck führt, nie aber durch Druck allein unter Beeinträchtigung des Ziehens. Mit Scalpellen schneidet man meistens aus freier Hand und bedarf daher für gewöhnlich keiner Leit- oder Hilfsinstrumente, ausser etwa solcher, welche ein Abziehen der Wundränder bezwecken. Man nennt sie **Wundhaken** und kennt stumpfe und scharfe je nach Beschaffenheit ihrer Enden, ferner einfache und Doppelhaken, schmale und breite, letztere sind auch Spatelhaken getauft. Die Krümmung der Haken kann eine viertel- oder halbkreisförmige, eine recht- oder eine spitzwinkelige sein, je nach Bedarf. Viertelkreisgekrümmte stumpfe Haken sind oft geöhrt und dienen dann nebstbei auch zum Einführen von Ligaturen. Da gespannte Gewebe sich selbstverständlich leichter durchschneiden lassen als schlaffe, wenn man sich des Messers hiezu bedient, so gilt es als Regel: vor dem Schneiden aus freier Hand die Haut vorerst anzuspannen. Dies geschieht nun theils durch eine entsprechende passive Stellung der betreffenden Körpertheile, theils durch directe Anspannung des Operationsfeldes mittelst der aufgelegten Finger. Dieses directe Anspannen kann sowohl in gleicher, als auch in querer Richtung zum beabsichtigten Schnitte erfolgen. Was zweckmässiger sei entscheidet wohl die Localität. Bei freier Wahl bevorzugt man meistens die Anspannung in der Längsrichtung, namentlich wenn es sich um ein schichtweises Schneiden, also um Durchtrennung verschiedener untereinanderliegender Gewebsschichten handelt, da hiebei eine Störung des Parallelismus weniger leicht zu Stande kommt als bei der queren Anspannung. Das Anspannen der subcutanen Schichten, welche weniger verschieblich sind, geschieht dagegen stets in querer Richtung, und zwar mit Zuhilfenahme von spitzen Häkchen, welche zu gleicher Zeit die Ränder der schon durchschnittenen Haut abziehen und damit sowohl dem Auge, als auch den Instrumenten das Feld erweitern. Beide Wundhaken sollen von einem und demselben Assistenten gehalten werden, damit ein gleichmässiger Zug an beiden ausgeübt werde und eine gleiche Anspannung ohne Verrückung erfolge.

Geknöpfte Messer dienen zur Erweiterung schon bestehender Hohlwunden, zur Trennung von Hautbrücken etc. Sie haben den Zweck, zunächst durch die bestehende Wundöffnung in diese selbst eingeführt zu werden, um dann von innen nach aussen die Trennung vorzunehmen, daher die Nothwendigkeit des stumpfen oder geknöpften Endes. Knopfmesser werden mit nach aufwärts gerichteter Schneide, schreibfederförmig oder violinbogenartig gehalten, je nachdem man von sich ab oder zu sich hin die Trennung vollführen will. Nach der Einführung belässt man das stumpfe Ende in der Tiefe der Wunde und hebt den Griff so, dass er nach und nach einen Halbkreisbogen beschreibt. Auf solche Weise spannt man das brückenartig erhobene Gewebe auf die Schneide der Klinge und trennt es durch. Ist das mehr minder horizontal eingeführte Messer einmal senkrecht gestellt, dann ist die jeweilige Trennung beendet. Ganz lange Hohlgänge spaltet man durch successive Wiederholungen dieser Procedur. Verschieden

von dieser freien Knopfmesserführung ist jene, wobei der in der Hohlwunde früher eingeführte Zeigefinger linker Hand als Leitinstrument dient. Bei diesem Verfahren führt man das Knopfmesser mit flacher Klinge längs der Beugefläche des Zeigefingers ein und stellt es erst dann auf, mit der Schneide nach oben. Das Durchschneiden erfolgt auf ganz gleiche Art wie eben geschildert, nur dass dabei der Finger durch activen Druck die Wirkung des Messers verstärken hilft.

Chirurgische **Scheeren** kommen in drei Typen vor: **gerade Scheeren**, das eine Blatt spitz, das andere stumpf; der Kante nach stumpfwinkelig gebogene oder **Kniescheeren** mit spitzem und stumpfem Blatte, endlich der Fläche nach gekrümmte oder **Hohlscheeren** mit ganz spitzen oder ganz stumpfen Blättern. Die correcte Haltung einer Scheere besteht darin, dass man Daumen und Ringfinger in die Scheerenringe gibt, den Mittelfinger an die Aussenfläche einer Scheerenbranche knapp oberhalb des Ringes zur Unterstützung des Ringfingers anlegt, während der Zeigefinger am Scheerenschloss ruht. Insbesondere die Kniescheere dient sehr oft als Ersatz für das geknöpfte Messer. Man führt dann das stumpfe Blatt der geöffneten Scheere entweder frei oder unter Leitung des Zeigefingers in den Hohlgang ein, legt das spitze Blatt auf die Oberfläche und schneidet die so zwischen beiden Blättern gefasste Decke mit kräftigem Scheerenschluss durch. Die Hohlscheere dient mehr zum Abkappen oder zum Abtragen oberflächlicher kleiner Geschwülste, daher auch beide Scheerenblätter spitz sein dürfen, oder beide stumpf sein können.

Von den Instrumenten welche zur Trennung in die Tiefe, also zum **Stechen** dienen, wollen wir vorderhand nur die zum Einstiche benützten Messer erwähnen, von den nadel- oder stachelförmigen wird im zweitnächsten Capitel die Rede sein. Alle zum Einstiche benützten Messer wirken vorwiegend durch ihre Spitze, welche demnach möglichst scharf sein soll. Da dieses Postulat aber um so leichter zu erzielen sein wird, unter einem je spitzeren Winkel Schneide und Rücken der Klinge zur Spitze sich vereinigen, so folgt daraus, dass alle zum Stechen dienlichen Instrumente möglichst schmalklingelig sein sollen, also mehr dolch- als messerartig in ihren Contouren. Solche schmale spitze Messer nennt man, wie erwähnt **Bistouri**; sie haben entweder Blattgriffe und sind stellbar, oder sie besitzen feste Scalpellgriffe. Säbelförmig gekrümmte Bistouri heissen auch *Pott*'sche Messer. Das Einstechen soll ausnahmslos in einer Richtung erfolgen, welche senkrecht steht auf die betreffende Oberfläche; ist doch der gerade Weg stets auch der kürzeste. Man greift demzufolge das Bistouri etwa wie eine Feder, die man gerade in das Tintenfass zu tauchen im Begriff steht — **steile Schreibfederhaltung.** Die Schneide des Bistouri kehrt dabei entweder dem Operateur zu oder von ihm ab, je nach der Richtung, in welcher man eventuell den Stichcanal zu erweitern beabsichtigt. Eine Variante der Bistouriführung besteht beim schichtenweisen Präpariren von der Oberfläche zur Tiefe, im Durchstechen einer aufgehobenen Hautfalte. Man fasst behufs Durchschneidung der Haut diese in eine Falte, senkrecht zur Richtung die der Schnitt einhalten soll und lässt sie mittelst Daumen und Zeigefinger je einer Hand, also doppelt gefasst, senkrecht emporheben. Das Bistouri wird nun, da es zum Durchstechen der emporgehaltenen Hautfalte selbst-

verständlich in horizontaler Richtung geführt werden muss, wie ein Violinbogen gehalten mit nach aufwärts kehrender Klinge. Nachdem das Bistouri durch beide Wände gedrungen ist und den Faltengrund durchbohrt hat, schneidet es die Falte gegen die Umschlagstelle, also gegen ihren Rand hin durch. Bei umgekehrtem Verfahren, beim Durchtrennen der Hautfalte vom Rande zur Basis, wird das Bistouri auch violinbogenartig, horizontal, mit nach abwärtskehrender Schneide dem Rande aufgesetzt und nun die Falte gegen die Basis zu in sägeförmig geführten Zügen durchschnitten. Da man bei diesem Verfahren eigentlich der Spitze nicht bedarf, so könnte die Durchschneidung auch mit einem Scalpelle geschehen, aber man zieht gerne das Bistouri vor seiner geraderen, ebeneren Schneide wegen. Die durchschnittene losgelassene Hautfalte ebnet sich und nun sollen die weiteren Schichten in anatomischer Reihenfolge durchschnitten werden. Dies geschieht bei der schichtenweisen Durchtrennung mittelst des Spitzbistouris unter Zuhilfenahme einer **Flügelhohlsonde.** Ist die Gewebsschichte lockerzellig, so drängt man die Hohlsonde einfach ein und ladet auf deren Rinne eine beliebig dicke, entsprechend lange Schichte auf; ist sie aber fascienartig, fest, nicht leicht durchstossbar, dann schneidet man zunächst eine kleine Lücke ein, entweder direct mit der Bistouriklinge aus freier Hand — steile Schreibfederhaltung — oder, weit sicherer, man fasst einen Theil der Schichte mit einer senkrecht gehaltenen, anatomischen oder Hakenpincette — gleichfalls steile Schreibfederhaltung — zieht sie in Form eines kleinen Kegels in die Höhe und durchschneidet die Mitte des Kegels mit dem vorderen Ende der Bistourischneide. Das Bistouri wird dabei horizontal gefasst, bei flacher Klinge und wie eine mit pronirter Hand gehaltene Schreibfeder geführt. Nach Einschneidung, respective Abkappung des Kegels lässt die Pincette los, die Schichte ebnet sich und in ihr erscheint eine Lücke, durch welche nun die Hohlsonde eingeführt wird. Bei Einführung der Hohlsonde dient, falls ihre Rinne am Ende offen wäre, als Regel, dieselbe verkehrt, id est die Hohlrinne nach unten einzuschieben, damit sie sich nicht spiesse; Daumen und Zeigefinger halten sie nahe dem Flügel, der Mittelfinger, leicht gebeugt, stützt den Flügel an seiner unteren Fläche. Das Einschieben geschieht mittelst kurzen seitlichen Bewegungen, um das Zellgewebe leichter zu verdrängen. Ist die Hohlsonde bis zur gewünschten Stelle vorgeschoben, dann erst dreht man sie um, stellt die Rinne nach aufwärts, drückt sie leicht in die Höhe, um die betreffende Gewebsschicht zu heben und zu spannen, und lässt das Spitzbistouri mit nach oben gekehrter Schneide in der Rinne bis zum Ende fortgleiten. Die Haltung des Bistouris ist dabei stets violinbogenartig, gleichviel ob man von sich oder zu sich schneidet. Zum Anspannen der zu durchschneidenden Schichte stellt man die Hohlsonde zwischen Zeige- und Mittelfinger und gibt den Daumen auf die obere Fläche des Flügels; dadurch tritt Hebelwirkung ein durch die Kraft des den Flügel hinabdrückenden Daumens, während der Mittelfinger das Hypomochlion abgibt. Solche Schichtendurchtrennungen mittelst Hohlsonde und Bistouri, eventuell auch Hohlsonde und Scheere, oder letzterer allein, wobei das stumpfe Scheerenblatt die Hohlsonde ersetzt, pflegt man nur in solchen Fällen der anatomischen Präparation aus freier Hand mittelst Scalpells vor-

zuziehen, wenn sehr wichtige Organe blosszulegen sind, deren eventuelle, wenn auch noch so leichte Verletzung durch die Scalpellschneide von unberechenbarem Nachtheile sein könnte. Spitzer Scheerenblätter bedient man sich zum Einstiche nur dann, wenn sehr dünne aufgebauchte Gewebsschichten zu durchstossen sind, beispielsweise bei Druck- oder Brandblasen der Haut, bei sehr dünnwandigen Panaritien etc.

b) Das **Zerreissen** besteht in einer gewaltsamen Auseinanderdrängung, oder durch Zerrung erzielten Continuitätstrennung von Geweben, deren Widerstandslosigkeit ein derartiges stumpfes Vorgehen gestattet. Das Zerreissen wird nur an lockerem Bindegewebe vorgenommen, namentlich wenn es Gebilde umfasst, deren Intacthaltung geboten ist; so beispielsweise beim Isoliren grosser Gefässe, beim Ausschälen von Tumoren, welche nur mit lockerzelligem Bindegewebe umgeben sind, oder beim Auseinanderziehen noch junger Flächenverklebungen. Das Zerreissen geschieht entweder mittelst zweier anatomischer Pincetten, eventuell mit den Nägeln beider Hände, womit man das lockere Gewebe fasst und dann auseinanderreisst, oder mittelst einer Hohlsonde, die man schreibfederförmig hält (in gestreckter oder steiler Handhaltung) und dann durch kurzes Hin- und Herschieben innerhalb des zu durchreissenden Gewebes bewegt, wobei eine passive Anspannung des letzteren stets erwünscht ist. Letztere kann auf doppelte Weise bewerkstelligt werden, entweder durch Fixiren und Abziehen der Nebenhüllen, z. B. der Gefässscheide mittelst Pincetten, oder durch entsprechende Verdrängung des zu isolirenden Tumor, eventuell auch durch Benützung beider Hilfsmittel zu gleicher Zeit. Bei grösseren Tumoren erweist sich der Finger als bestes und sicherstes Zerreissungs- und Isolirungsmittel. Man zerreisst oder sprengt auch eingeschnittene Gewebsschichten, um die Lücke zu erweitern, falls ein weiteres Durchschneiden eine stärkere Blutung wegen der Nähe grösserer Gefässe hervorrufen könnte, oder um überhaupt die parenchymatöse Blutung geringer zu machen. So erweitert man auf stumpfe Weise eröffnete Abscesse, wenn die Deckweichtheile schichtweise in grösserer Ausdehnung durchtrennt und nur die letzte Decke zu wenig gespalten wurde. Man bedient sich hiezu entweder beider hakenförmig gekrümmter Zeigefinger oder stumpfer Haken, eventuell auch einer geschlossen eingeführten Kornzange, deren Blätter dann zum Auseinanderdrängen der Wundwinkel gewaltsam geöffnet werden. Mit dem gekrümmten Finger, der als einfacher Haken fungirt, durchreisst man ferner Gewebsstränge, welche oft die Wandungen grosser sinuöser Abscesse gegenseitig verbinden und isolirt durch die Abscesshöhle laufen; man durchreisst die Scheidewände multiloculärer Cystengeschwülste, um den Abfluss des Rauminhaltes zu ermöglichen oder zu befördern etc. etc. Eine Variante des Zerreissens bildet das **Abreissen** oder das **Abdrehen** von gestielt aufsitzenden weichen Geschwülsten. Mit geeigneten sperrbaren Zangen werden sie möglichst nahe ihrer Basis gefasst und dann entweder durch einen plötzlichen Ruck vom Mutterboden abgerissen, oder so lange um ihre Achse gedreht, bis der Stiel reisst. Das gewaltsame Herausreissen fester Tumoren aus ihrem Lager, nachdem man sie mit dem Messer blossgelegt und partiell gelockert hat, wird kaum je vorgenommen, zum Mindesten kann man es nicht als Methode auffassen.

c) Das **Abbinden** bezweckt die unblutige Durchtrennung von Weichtheilen oder die Abtragung oberflächlich sitzender Geschwülste. Die Wirkung des Abbindens ist die Erzeugung ischämischer Necrose, welche begreiflicherweise nur das Ernährungsgebiet der abgesperrten Gefässe betrifft; in zweiter Instanz tritt aber auch die trennende mechanische Wirkung des einschnürenden Fadens ein. Unterbindet man Gewebsbrücken, welche von beiden Seiten ihre Nahrungszufuhr erhalten, so wird die Necrose blos auf jenen Theil beschränkt bleiben, welcher unmittelbar vom Faden gedrückt wird — dann durchtrennt man; unterbindet man dagegen Geschwülste, welche ihre Ernährung nur von einer Seite aus, id est vom Mutterboden beziehen und bindet man sie an ihrer Basis ab, so wird die Gesammtgeschwulst der Necrose verfallen — dann trennt man ab. Da jede Necrose an ihrer Grenze Entzündung mit Eiterung erregt — Demarcation — so wird die nach der Durch- oder Abtrennung resultirende Wunde stets eine granulirende sein müssen. Zum Abbinden benützt man entweder starres oder elastisches Materiale. Das nicht elastische muss entsprechend fest, also genügend widerstandsfähig, und darf nicht resorbirbar sein. Es dienen hiezu starke Seiden- oder Hanffäden, eventuell auch metallisches, nicht allzu sprödes Materiale. Ersterem gibt man wohl meistens den Vorzug, da es weicher und schmiegsamer ist; man macht es resistenter durch Eintauchen in geschmolzenes carbolisirtes Wachs oder durch ein einfaches Abziehen mit reinem kalten Wachs. Nachdem *Dittel* auf die Vortheile der **elastischen Ligatur**, deren sich *Silvestri* zuerst bediente, speciell aufmerksam gemacht hatte, welche darin bestehen, dass die abschnürende Wirkung, dank der eminenten Elasticität des Gummi, eine continuirliche ist, bedient man sich heutzutage fast ausschliesslich dünner, der Mächtigkeit des durchzuschnürenden Theiles entsprechend calibrirter Gummiröhrchen oder Gummifäden, die man in stark gedehntem Zustande circular um die Trennungsfläche legt und fest knotet. Da indess in elastischem Materiale alle Knoten leicht aufgehen, muss man nach der Knotung und knapp an dieser, die Gummibandenden noch mittelst eines Seidenfadens fest zusammenbinden. Damit der erste Knoten während der Bildung des zweiten, oder während des Umbindens mit dem Faden nicht aufgehe und die Schlinge sich dadurch lockere, muss der erste Knoten gleich nach der Schürzung mit einer Pincette temporär fixirt werden. Handelt es sich um das Abbinden einer nicht halsförmig aufsitzenden, nicht gestielten Geschwulst, dann ist ein eventuelles Abgleiten der Gummischlinge zu verhüten. Das einfachste Mittel hiezu ist, die Basis des Tumor kreuzweise mit zwei oder mehreren Stecknadeln zu durchstechen und dann das Gummiband unterhalb der horizontal liegenden Nadeln herumzuführen. Wäre der Tumor hiefür zu gross, kann er partienweise, also mehrfach abgebunden werden. Man führt dann die Abbindungsfäden mittelst einer Nadel, sagen wir mitten durch die Geschwulstbasis doppelt durch, und bindet dann jede Hälfte für sich, indem man den Doppelfaden theilt und jeden einzelnen für sich benützt. Auf ähnliche Art kann auch mehrfach abgebunden werden. Um eine correct angelegte elastische Ligatur braucht man sich nicht weiter zu kümmern, sie fällt in gegebener Zeit als engste Schlinge von selbst ab und mit ihr die abgeschnürte Geschwulst; beziehungsweise ist dann auch die beab-

sichtigte Durchtrennung beendet. Früherer Zeit, wo man sich des nicht elastischen Materiales bediente, war es geboten die Schlinge von Zeit zu Zeit gradatim fester anzuziehen, ansonst ihre ursprüngliche constringirende Wirkung vor Beendigung der Aufgabe bald illusorisch geworden wäre. Man knotete damals entweder mit Knoten und Schlinge, um ein Festerbinden ohne Beeinträchtigung des Fadens nach Bedarf zu ermöglichen, oder bediente sich eigener Instrumente, **Schlingenschnürer** genannt, wenn das Abschnüren in nicht leicht zugänglichen Körperregionen, namentlich in Körperhöhlen, zu bewerkstelligen war. *Lévret*, *Graefe* u. A. m. gaben solche Schnürer an. Es waren meistentheils Metallstäbe, welche am oberen Ende ein weites Oehr, am unteren einen tiefen Längseinschnitt mit etwas divergirenden Schenkeln trugen. Durch das Oehr wurden die Fadenenden gezogen, diese dann festgespannt, im Längseinschnitt eingeklemmt und um die Schenkeln gewickelt. Damit war ein graduelles Festerziehen der Fadenschlinge jederzeit leicht ermöglicht. Metallische Fäden wurden mittelst einer Zange unterhalb der Schlinge festgedreht und das Festerziehen durch Mehrung der Drehungen bewirkt. Die Vortheile der Trennung durch Abbindung liegen in der Blutsparung und in der relativen Leichtigkeit des Verfahrens; die Nachtheile in der längeren Dauer der Behandlung bis zur Erreichung des Enderfolges. Schmerzlos ist das Verfahren keineswegs, allein der Schmerz hört gewöhnlich auf, sobald die äussere Haut vollends durchschnitten ist. Aus diesem Grunde ist es rathsam, vor Anlegung der Ligatur eine circuläre Durchschneidung der Haut mit dem Messer vorzunehmen und dann die Schnur in die Wundrinne zu placiren. Wenn schon, dann benützt man heutzutage wohl ausschliesslich die elastische Ligatur, so bei Mastdarmfisteln und Hautbrücken als Durchtrennungsmittel, bei Gefässgeschwülsten, Hämorrhoidalknoten und gestielten Geschwülsten als Abtrennungsmittel.[1]

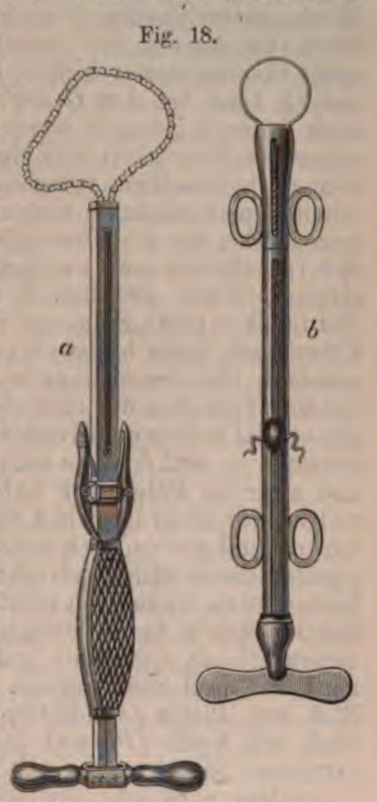
d) Eine weitere Art der Trennung besteht in der **Abquetschung**; sie unterscheidet sich von dem Abbinden durch die Raschheit der Wirkung, welche durch eine fortgesetzte graduell zunehmende Anspannung des umschnürenden Stranges in's Werk gesetzt wird. Der Effect ist ein stumpfes Durchquetschen des Gewebes, der Vortheil vor dem Messer: der äusserst geringe oder gar fehlende Blutverlust. Damit Gewebe allmälig durchquetscht werden können, ist ihrerseits eine gewisse Festigkeit und Zähigkeit erforderlich; zu weiche oder brüchige Gewebe würden zu schnell abreissen und dann zu Blutungen Anlass geben können. Der Schnürstrang muss dementsprechend äusserst resistenzfähig sein, um bei der gegebenen nothwendigen Spannung nicht entzweizureissen; er wird aus Metall, zumeist aus Eisen gefertigt. Diese Methode der Trennung ist französischen Ursprungs. Zwei Namen sind dabei zu nennen: *Chassaignac* als Erfinder des **„Ecrasement linéaire"** und *Maisonneuve* als jener der **„Ligature extemporanée"**. Fig. 18 zeigt deren Apparate; letztere in der Modification von *Cintrat*. Der Schnürstrang bei *Chassaignac* ist eine gegliederte

---

[1] In früherer Zeit kannte man auch ein **subcutanes Abbinden**, dessen Zweck weniger ein brandiges Absterben des umschnürten Theiles, als vielmehr eine Beschränkung in seiner Ernährung sein sollte, wodurch man ein Atrophiren, ein Schrumpfen, ein Veröden zu Stande bringen wollte. Diese von *Rigal de Gaillac* erdachte Methode ist gegenwärtig mit Recht vergessen und verlassen, da sie ein ebenso unsicheres als gefährliches Verfahren ist.

Stahlkette, bei *Maisonneuve* ein einfacher starker Eisendraht oder ein Drahtseil. Die Constriction der Gliederkette beim Ecraseur erfolgt durch Hebelwirkung, welche auf zwei Zahnstangen (die Kettenträger) durch abwechselndes einseitiges Senken des unteren Querbalkens sich überträgt, während die allmälige Verkleinerung der Drahtschlinge durch Schraubenwirkung vor sich geht. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Wirkung dieser Apparate eine sehr mächtige ist und dass man damit im Stande sei, die dicksten und mächtigsten Weichtheile durchzuquetschen. Um vor Blutverlust sicher zu sein und den Gefässen Zeit zum Verschlusse zu lassen, ist es geboten, die Constriction äusserst langsam auszuführen. Zwischen jeder Bewegung der Hebelstange, respective Umdrehung der Schraube, soll stets ein Intervall von 20 bis 30 Secunden verstreichen. Wäre der Tumor mit gesunder Haut bedeckt, so müsste diese an der Abtrennungsstelle früher durchgeschnitten werden.

Fig. 18.



a) Ecraseur nach *Chassaignac*; *b)* Schlingenschnürer nach *Cintrat*.

e) **Die Trennung von Weichtheilen durch die Glühhitze** wird durch glühend gemachtes Platin zu Stande gebracht. Die Wärmequelle kann eine doppelte sein: der elektrische Strom — Galvanocaustik, oder die Verbrennung flüchtiger Gase — Thermocaustik.

Die **Galvanocaustik** wurde erst 1854 durch *Middeldorpf* in die chirurgische Praxis eingeführt. Wenn es auch schon zu Anfang unseres Jahrhunderts bekannt war, dass dünne Metalldrähte, in genügend starke elektrische Ströme eingeschaltet erglühen, und 1821 *Recamier* und *Pravaz* sich ihrer zu Heilzwecken bedienten; wenn auch schon Zahnarzt *Heider* 1846 mit dem elektrischen Glühdrahte die Zahnpulpa zerstörte, *Crusell* im gleichen Jahre einen Blutschwamm und *Marschall* 1850 Fisteln damit operirte, so gebührt doch *Middeldorpf* das Verdienst, durch Verbesserung der Elektricitätsquellen, des Instrumentenapparates und der ganzen zutreffenden Technik überhaupt, die Galvanocaustik zur Operationsmethode erhoben zu haben. Das Wesen der Galvanocaustik beruht in der zweckmässigen Verwendung eines, auf elektrischem Wege glühend gemachten Platindrahtes zu therapeutischen Zwecken. Man verwendet zum Glühendmachen ausschliesslich nur Platin, weil dieses unter allen dehnbaren Metallen den höchsten Schmelzpunct besitzt; andere dehnbare Metalle würden unter dem Einflusse des hohen Hitzegrades entweder zu weich werden oder gar abschmelzen. Die elektrische Kraft kann verschiedenen Quellen entnommen werden, und zwar: α) galvanischen Batterien; β) magneto-elektrischen Inductionsapparaten; γ) Accumulatoren.

α) Die zur Galvanocaustik verwendbaren **galvanischen Batterien** müssen im Stande sein, elektrische Ströme von grosser Intensität zu liefern; die Batterie bedarf demgemäss hiezu nach bekanntem physikalischen Gesetze nicht etwa sehr vieler, sondern weniger Elemente, dafür muss aber die Oberfläche jedes einzelnen möglichst gross sein, da mit dieser proportional auch die Stromkraft zunimmt. Die einzelnen Elementenpaare müssen ferner nebeneinander, also auf Intensität gekuppelt sein. Die Regelung der jeweiligen Stromintensität ist dem Ermessen des Operateurs überlassen; sie kann auf mehrfache Art in's Werk gesetzt werden, je nach Beschaffenheit der Batterie; so entweder durch die Anzahl der jeweilig im Strome eingeschalteten Elemente, wozu Commutatoren dienen, oder durch Anwendung von Rheostaten; endlich kann bei den *Grenet*'schen Tauchbatterien die Stromintensität auch dadurch geregelt werden, dass man die Elemente in die stromerregende Flüssigkeit beliebig tief einsenkt. Die galvanischen Batterien können bekanntlich verschiedener Art sein; im Allgemeinen unterscheidet man **constante** und **nicht constante** Batterien. Constant nennt man solche, wo die Stromgeber durch eine poröse Thonzelle voneinandergeschieden sind und jeder einzelne vom Paare in eine verschiedene stromerregende Flüssigkeit taucht. Fehlt die scheidende Thonzelle und tauchen beide Elemente in eine und die gleiche gemeinschaftliche Flüssigkeit, dann heisst eine derartig zusammengesetzte Batterie nicht constant. Die Bezeichnungen constant und nicht constant beziehen sich auf das Verhalten des Batteriestromes. Bei constanten Batterien bleibt die einmal gegebene Stromstärke längere Zeit hindurch gleich — also constant — während sie bei nicht constanten Batterien rasch abnimmt, und zwar in Folge der bald sich einstellenden Polarisationsströme, welche der ursprünglichen Stromintensität rasch und stark entgegenwirken und sie dadurch abschwächen. Die Verschiedenheit der durch poröse Scheidewände getrennten Stromerreger — Flüssigkeiten — verhindert also, wenn auch nicht vollständig, so doch wenigstens temporär das Entstehen der Polarisationsströme und schwächt diese jedenfalls wesentlich ab. Constante galvanocaustische Elemente bestehen demnach aus zwei Stromgebern, welche ihrer Natur nach sein können: Zink und Platin *(Middeldorpf)*, Zink und Eisen *(V. v. Bruns)*, oder Zink und Kohle *(Bunsen)*, je einer porösen Thonzelle und zwei Stromerregern: Salpetersäure und Schwefelsäure.

Dass constante Batterien für galvanocaustische Zwecke viel sicherer sind als nicht constante, dürfte aus dem soeben Gesagten deutlich hervorgehen; dennoch besitzen sie manche Uebelstände, welche der Einführung von nicht constanten Batterien wesentlichen Vorschub geleistet haben. Diese Uebelstände sind gelegen: einmal in der Umständlichkeit der jeweiligen Herrichtung der Batterie, und ferner in der Unannehmlichkeit der Manipulation mit den genannten Mineralsäuren. Die Batterie muss mindestens 10 Minuten vor dem Gebrauche hergerichtet und die betreffenden Säuren in die entsprechenden Gefässe (Glas- und Thonzelle) eingefüllt werden, eine Manipulation, welche ob der sich entwickelnden Salpetersäuredämpfe zu einer sehr unangenehmen sich gestaltet, ja bei ungeschicktem Gebahren durch Verätzungen direct Schaden bringen kann. Nach der Verwendung der Batterie müssen die Säuren sofort wieder ausgeleert, die Elemente in

fliessendem Wasser gründlich ausgewaschen und zuletzt sorgfältig abgetrocknet werden. Wohl hat *Leiter* die Proceduren des Einfüllens und des Ausleerens dadurch wesentlich vereinfacht, dass er in seinen Batterien eigene Gebläsevorrichtungen anbrachte, welche durch Luftdruck jene nothwendigen Umleerungen besorgen, ohne dass die früher angedeuteten Uebelstände eintreten können, indem sie in abgeschlossenen Räumen mechanisch sich vollziehen; trotzdem bleibt aber noch immer die Umständlichkeit des Zusammenstellens, des Auseinandernehmens, des Reinigens und des Abtrocknens wie früher erhalten. Eben diese Umständlichkeiten haben zur Einführung nicht constanter Batterien in die chirurgische Praxis bewogen und verholfen. Diese stellen Tauchbatterien dar mit Bunsen'schen Elementen (zumeist doppelte Kohlen- und einfache Zinkelemente), welche ohne Thonzellenscheidung in eine gemeinsame stromerregende Flüssigkeit tauchen, bestehend aus Kaliumbichromatlösung mit Schwefelsäurezusatz. Die Lösung kann bei seltener Verwendung selbst monatelang in den Behältern bleiben ohne einer Erneuerung zu bedürfen, die Elemente werden bei Bedarf einfach in die Flüssigkeit getaucht, bei Nichtbedarf wieder herausgenommen, bedürfen keiner steten Reinigung und keiner mühsamen Zusammenstellung; der Operateur kann den Strom im Momente zur Verfügung haben, ohne frühere Vorkehrungen, ohne Umständlichkeit, ohne Hilfe eines technisch geschulten Personals. Der einzige Uebelstand (denn auch im Preise besteht ein nennenswerther Unterschied zu Gunsten der Tauchbatterien) liegt, wie gesagt, in einer Inconstanz der Stromintensität. Erstere zu verringern war das Bestreben der neueren elektrotechnischen Forschungen und die zu lösende Frage lautete: Was für Mittel und Wege gibt es, um die Polarisation, als Ursache der Inconstanz, zu verhindern? Die Polarisation ist bekanntlich eine Folge der elektrolytischen Wirkung des Stromes auf die Batterieflüssigkeit. Die Elektrolyten lagern sich auf die Oberfläche der Elemente ab, decken sie und erregen dann, vermöge ihrer chemischen Differenz, selbstständige secundäre elektrische Ströme, welche in Folge ihrer verkehrten Stromrichtung der Intensität des eigentlichen Batteriestromes entgegenwirken und ihn schwächen. Diese secundären Ströme heissen eben Polarisationsströme, weil sie ein Erzeugniss der Polelektrolyten sind. Die Beantwortung obiger Frage erledigt sich demnach folgendermassen: Um die Polarisation zu verhüten oder mindestens zu verringern, muss zunächst die Ablagerung der Elektrolyten auf die Oberfläche der Elemente hintangehalten werden, weil sich aber die schädlichen Elektrolyten continuirlich frisch bilden und ansetzen, so muss auch für ihre continuirliche Entfernung von der Elementenoberfläche vorgesorgt werden. Die Elektrolyten sind zumeist gasförmig; sie kleben den Plattenelementen in Gestalt kleiner Bläschen an und machen sich dadurch kenntlich. Sie heissen: Sauerstoff, welcher der Anode, also der Zinkplatte anklebt, und Wasserstoff, der die Kathode, also die Kohlenplatten überzieht. Die Entfernung dieser Zersetzungsgase kann wohl am einfachsten durch mechanisches Abstreifen der Bläschen geschehen, und zwar entweder durch atmosphärische Luft, die man in grösserer Menge längs den Oberflächen der Elemente streichen lässt, oder indem man in der Flüssigkeit der Batterie eine fortdauernde Bewegung anregt und unterhält, wodurch die Flüssigkeit

in Wellenform an die Elemente streift und deren Oberflächen abspült. Ersteres Verfahren hat *Leiter* dadurch in's Werk gesetzt, dass er vom Boden des Batteriekastens aus, mittelst Gummigebläsen, Luft in die Batterieflüssigkeit treibt. Letzteres Verfahren, die Wellenbewegung in der Flüssigkeit, kann auf doppelte Weise erregt werden: einmal durch eigene, mittelst Handbetrieb in Gang zu bringende kammartige Agitatoren, ferner durch schwingende Bewegungen, die man entweder die Elemente oder den Batteriekasten ausführen lässt. *Schulmeister* erstrebt in seinen Batterien die Bewegung der Elemente, *Voltolini* jene des Kastens. Es ergibt sich aus dem Gesagten, dass man bei nicht constanten Batterien in dem wirksameren oder lässigeren Betriebe der gedachten Antipolarisationsverfahren auch ein Mittel habe, um die Stromintensität der Batterie je nach Bedarf zu steigern oder zu schwächen und damit die Glutintensität des Platindrahtes zu regeln.

β) Die zur Galvanocaustik erforderlichen **magneto-elektrischen Inductionsströme** gewinnt man durch *Gramme*'sche Dynamomaschinen, welche statt durch Dampfbetrieb durch Muskelkraft in Bewegung versetzt werden. *Breguet* hat derartige Dynamomaschinen construirt, welche mittelst einer Tretvorrichtung, *Baur* u. A. solche, die durch Handbetrieb in Action versetzt werden. Diese *Gramme*'schen Maschinen bedürfen keiner Speisung und können jeden Augenblick in Verwendung gezogen werden, allein sie erfordern grosse Muskelkraft und lassen sich wegen ihres Gewichtes nicht leicht transportiren, ein Nachtheil, der bei der Galvanocaustik zu chirurgischen Zwecken äusserst schwer in's Gewicht fällt.

γ) Die leichteste Transportabilität und die rascheste, bequemste Wirkung bieten wohl die **Accumulatoren**, namentlich jene in der kleinen und gefälligen Form, wie sie von *Planté* ersonnen und von *Trouvé* hergestellt worden sind. Diese Secundärbatterien empfehlen sich ausserordentlich. Sie sind in kleinen Holzkästchen untergebracht und wiegen höchstens einige Pfunde. Es ist zu glauben, dass, wenn die Technik des Ladens der Accumulatoren mehr Gemeingut geworden sein wird, sie wenigstens für chirurgische Beleuchtungszwecke und zur Incandescenz von Platindrähten allen anderen Elektromotoren den Vorrang ablaufen werden. *Chéron* hat in neuester Zeit Accumulatorenbatterien zu galvanocaustischen Zwecken bauen lassen. 3 bis 4 untereinander gekuppelte Accumulatoren sollen einen zu jeder chirurgischen Operation genügend starken und langen Platindraht auf die Dauer von 40 bis 45 Minuten in Glühhitze bringen, für dünnere Drähte und zu nur kurzen Schlingen sollen zwei, ja selbst auch nur ein einziger Accumulator genügen.

Bis vor Kurzem war die Anwendung der Galvanocaustik, der Complicirtheit und Kostspieligkeit der Apparate wegen, gewissermassen ein Vorrecht grosser Krankenhäuser und der Aerzte in grossen Städten. *Pacquelin* hat im Jahre 1876 durch Erfindung der **Thermocaustik** die Anwendbarkeit der Glühhitze als Trennungsmittel im chirurgischen Sinne insoferne verallgemeinert, als die Einfachheit und Billigkeit seines Apparates sie auch dem Landarzte und dem Kriegschirurgen zugänglich macht. Es mag aber gleich im Vorhinein hervorgehoben werden, dass die Thermocaustik die Galvanocaustik nicht ganz zu

ersetzen vermag, indem sie gewisser, letzterer allein zukommender und oft unentbehrlicher Vortheile gänzlich entbehrt. Sie dient sozusagen nur als Surrogat und auch hiefür nicht in allen Fällen. Das Wesen der Thermocaustik besteht darin, erhitztes Platinblech durch ununterbrochen fortgesetztes Zuleiten verbrennbarer Gase beliebig lange Zeit in Glühzustand zu erhalten. Der Gluthträger (Fig. 19) besteht aus einem hölzernen Griffe, welcher auf einer Stahlsäule ein verschieden geformtes Platinblechgehäuse trägt. Das Platinblech muss zu einem geschlossenen Gehäuse geformt sein, da es ja einen Hohlraum bergen muss, in welchem eben die Verbrennung des Gases vor sich gehen soll. Behufs Zuleitung des Gases sind Griff und Stahlsäule röhrenartig durchbohrt. Als Brennstoff benützt man Petroläther, welcher durch

Fig. 19.



Thermocautère nach *Pacquelin.*

ein *Richardson*'sches Doppelgebläse in Gasform eingetrieben wird. Ein starkwandiges Glasgefäss dient zur Aufnahme des Petroläthers. Der Hals der Flasche wird mittelst eines Gummistoppels hermetisch geschlossen und letzterer durch eine Klemmfeder am Halse der Flasche befestigt. Durch den Stoppel laufen zwei Metallrohre, von denen das längere, bis an den Boden der Flasche reichend, mit dem Doppelgebläse verbunden wird, während das kurze durch ein meterlanges Gummirohr den Gluthträger mit der Flasche in Verbindung bringt. Um die Evaporationsfläche des Petroläthers zu vergrössern, ist der Flaschenraum mit Schwammstückchen vollgefüllt, auf welche man es in solcher Menge aufgiesst, als es zur Tränkung der Schwämme eben genügt. Bei der Anwendung wird zunächst das Platingehäuse an einer Spiritusflamme bis zum Erglühen erhitzt, eventuell unter Zuhilfenahme eines Löthrohres, und sodann das Doppelgebläse in Action gesetzt. Man hat es nun in seiner Hand, den Grad der Glühhitze zu regeln,

je nachdem man das Gebläse schneller oder langsamer wirken lässt. Taucht man das glühende Platinblechgehäuse in Wasser, so erlischt es unter Zischen, um bei kräftigerer Action des Gebläses sofort wieder zu erglühen, vorausgesetzt, dass die Abkühlung nicht eine zu intensive oder zu prolongirte gewesen sei. Es geht aus dem hervor, dass beim Operiren die Gewebsflüssigkeiten niemals das Vermögen haben werden, das Platinblech länger als momentan abzukühlen; das Operiren kann daher ohne Aussetzen bis zu Ende fortgeführt werden, wenn es auch stundenlang währen sollte. Arbeitet man mit rothglühendem Platin, so bleiben hie und da Schorfstückchen am Blechgehäuse haften, welche dann das weitere gleichmässige Erglühen hindern. Um dem vorzubeugen, streift man es an einem bereitgehaltenen Holzstückchen ab und befreit es dadurch von diesen Fremdkörpern. Nach beendigter Operation taucht man das in Gebrauch gestandene Instrument behufs Reinigung in's Wasser, jedoch nur so weit, dass blos das Platingehäuse allein mit dem Wasser in Berührung komme, lässt es hierauf nochmals erglühen und dann erst langsam erkalten. Die Platingehäuse haben verschiedene Formen und sind von verschiedener Grösse. Die gebräuchlichsten sind: das **cylindrische**, das **cylindroconische**, das **abgeplattete** oder **messerförmige** und das **spitze** Ansatzstück. Alle passen auf denselben Griff und werden jeweilig darauf geschraubt. Alle genannten Instrumente sind gerade; nur für Augenoperationen (Aetzen von Hornhautgeschwüren) und für ganz kleine Gefässgeschwülste hat man sehr dünn auslaufende, gebogene Ansatzstücke. *Collin* hat auch eine thermocaustische Scheere construirt, bei welcher das eine Blatt aus einem hohlen Platinblechstücke verfertigt ist. Man ersieht daraus, dass der *Pacquelin*'sche Thermocauter das Glüheisen, das Glühmesser und die Glühnadel, je nach Bedarf, zur raschen und nicht unterbrochenen Verfügung zu stellen vermag. Nur Eines kann es nicht bieten: die so werthvolle Glühschlinge; diese kann nur durch den elektrischen Strom beschaffen werden.

Fig. 20.

a) Galvanocaustische Schlinge, *b)* galvanocaustisches Messer *c)* Nadel nach *Middeldorpf*.

Zu den galvanocaustischen Instrumenten zählen: die **Schlinge**, das **Messer**, die **Nadel** und der **Brenner**. Alle bedürfen der *Middeldorpf*'schen **Handhabe** (Fig. 20),[1] welche mit den Batteriepolen verbunden wird. Der Griff ist wohlisolirt und mit Holz montirt, er trägt eine Druck-, Schub- oder Schraubvorrichtung, welche den momentanen Schluss oder ein ebenso augenblickliches Oeffnen der Kette und damit ein augenblickliches Erglühen oder Erkalten des Platindrahtes ermöglicht. Dies ist der allerwesentlichste Unterschied und der unschätzbare Vortheil der Galvanocaustik vor der Thermocaustik. Operirt man an

[1] In Fig. 20*a* sind die Drähte innerhalb der Röhre laufend zu denken.

der Oberfläche des Körpers, so macht dieses willkürliche, im Momente zu erzielende Erglühen oder Abkühlen keinen sehr wesentlichen Unterschied; kann man doch, wenn die Glühhitze nicht mehr vonnöthen, diese durch rasches Entfernen des Instrumentes sofort paralysiren. Anders gestaltet sich jedoch die Sache, wenn man innerhalb einer Körperhöhle operirt. Das Zu- und das Abführen des glühenden Instrumentes erfordert immerhin eine wenn auch noch so geringe Zeit, während welcher die Glühhitze unnöthig und jedenfalls nachtheilig auf die Wandungen der Körperhöhle wirkt. Die galvanocaustischen Instrumente hingegen werden kalt eingebracht und kalt erhalten, bis sie am Orte ihrer Bestimmung angelangt und angesetzt sind; erst dann erglühen sie auf den einfachen Schluss der Kette; beim Oeffnen dieser, wozu ein Fingerdruck genügt, erkaltet das Instrument sofort und kann nun ohne Hast und ohne Aufwand besonderer Geschicklichkeit entfernt werden; kein Unheil ist dabei möglich. Das wichtigste, unersetzliche Instrument der Galvanocaustik ist die **Schneideschlinge**. Man legt, wie beim Acte des Abbindens, den Platindraht (dessen Stärke je nach Bedarf zu wählen ist) an den durchzutrennenden Theil an, steckt ihn dann in die isolirten Röhren des Drahtträgers und befestigt seine durch- und herausgezogenen Enden an eine Welle, welche es gestattet, die Enden beliebig rasch aufzurollen und dadurch die Schlinge zu verkleinern. Eventuell kann der abzutragende Theil auch in der schon vorher montirten Schlinge gefangen werden; wo dies thunlich ist, verliert man weniger Zeit. Der Draht muss kalt so fest angezogen werden, bis er die zu trennenden Theile leicht einschnürt; erst dann öffnet man den Strom und bringt ihn zum Glühen. Würde im Beginne der Operation ein Abrutschen des Drahtes von der gewählten Abtrennungslinie zu befürchten sein, so bedient man sich zum Stützen und Festhalten des Drahtes an Ort und Stelle gestielter Drahthälter, welche einfache Metallstäbe darstellen mit krückenförmigen Aufsätzen, in deren Aushöhlung Platz ist zur Aufnahme des Platindrahtes. Die glühende Schlinge soll man langsam verkleinern, damit sie genügend Zeit habe die Gewebstheile zu verschorfen. Operirt man zu schnell, stehen Blutungen zu befürchten. Den jeweiligen Hitzegrad: halbe Rothglühhitze, ganze Rothglühhitze und Weissglühhitze, bestimmt das Quale des Gewebes. Weissglühhitze trennt am schnellsten und gibt daher den dünnsten Schorf. Blutreiche Gewebe dürfen daher nur mit rothglühendem Drahte durchtrennt werden. Das **galvanocaustische Messer** ist aus einem plattgehämmerten, spitzbogenartig gekrümmten Platindraht gestaltet, in Form eines kleinen Scalpells; die **galvanocaustische Nadel** ist ein doppelt zusammengelegter feiner Platindraht; der **galvanocaustische Brenner**, auch Porzellanbrenner genannt, besteht aus einem Porzellanknopfe, der an seiner Oberfläche spiralige Furchen trägt, in welche ein Platindraht läuft. Der erglühende Draht erhitzt das Porzellan und bringt es secundär zum Glühen.

Während der Application der Glühhitze muss den Nachbartheilen der sorgfältigste Schutz vor der unbeabsichtigten Einwirkung der strahlenden Wärme zu Theil werden. Operirt man an der Körperoberfläche, so wird eine nasse Compresse, womit man die zu schützenden Theile sorgfältig deckt, den Zweck vollkommen erfüllen. *Voillemier* empfiehlt, die betreffende Körperregion mit einer dicken Collodium-

schichte zu überziehen, durch welche man nach stattgehabter Eintrocknung einfach den Gluthträger wirken lässt. Dieses Verfahren soll der Umgebung sicheren Schutz gewähren und auch den, der Cauterisation folgenden brennenden Schmerz auffällig verringern. Operirt man in Körperhöhlen, so schützt man durch Spateln oder durch Specula, welche aus einem die Wärme schlecht leitenden Materiale gefertigt sein sollen — Holz, Hartkautschuk.

Die einzige Anzeige zur Anwendung der Glühhitze als **Trennungsmittel** gibt heutzutage das Bestreben, Blutungen zu verhüten, sei es, dass der durch- oder abzutrennende Körpertheil sehr blutreich ist und die voraussichtliche Blutung anatomischer Verhältnisse halber sich der Anwendung anderer Blutstillungsmittel entzieht, sei es, dass man an Hämophilie leidende Subjecte zu operiren hat. Eine zweite Anzeige gab in früherer Zeit das Bestreben septische Localinfection zu verhüten, insoferne als man die frische Wunde mit einem schützenden Brandschorfe bedeckte. So pflegte man den Stiel nach Ovariotomien zu cauterisiren, oder nach Amputationen die Markhaut des Knochenstumpfes zu brennen, um Osteomyelitis purulenta zu verhüten. Diese Gruppe von Indicationen ist gegenwärtig, dank der Antisepsis, glücklicherweise ein überwundener Standpunkt geworden.

B. Percutane Trennung der Knochen.

Die Durchtrennung knöcherner Körpergebilde kann eine totale sein, also mit Aufhebung der Continuität, oder nur in einem partiellen Abtragen von einzelnen Knochenschichten bestehen, bei Erhaltung des Knochens als Einheit. Das percutane Trennen von Knochen erheischt zuvörderst ein Blosslegen derselben, worunter namentlich ihre **Entblössung von der Beinhaut** sensu strictiori verstanden wird. Beim Abtrennen von Knochen in einer Ebene kann die Beinhaut entweder entsprechend der Trennungsebene durchschnitten werden — **Periostschnitt** — oder es kann von jenem Theile, welcher peripher von der Trennungslinie liegt, eine Partie in Form von Lappen erhalten und bis zur Trennungslinie abpräparirt werden — **Periosterhaltung.** — Das Verhalten des Chirurgen entscheidet der Umstand, ob der abgetrennte periphere Theil erhalten bleibt, die Durchtrennung sonach nur eine temporäre Bedeutung hat, oder ob der abgetrennte Theil wegfällt. Im ersten Falle muss das Periost stets in der Trennungslinie des Knochens sorgsam durchschnitten werden, damit es während der Durchtrennung nicht mechanisch leide, da es doch für die fernere Ernährung beider Knochentheile von wesentlichster Bedeutung ist. Die Durchschneidung der Beinhaut geschieht dann durch ein scharfes Messer, genau entsprechend der intendirten Trennungsebene des Knochens; als Beispiel gelte eine temporäre Knochendurchtrennung, welcher die Wiedervereinigung der Knochenenden auf dem Fusse folgt. Fällt jedoch der periphere Knochentheil weg, gleichgiltig ob mit oder ob ohne die umgebenden Weichtheile — Amputation oder Resection — so kann entweder der Periostschnitt in der Trennungsebene, oder eine Erhaltung von Periostlappen aus dem wegfallenden Knochentheile platzgreifen. Behufs Erhaltung von Periost, deren Bedeutung theils in einer Deckung der Knochenwunde, theils in der osteogenetischen, knochenneubildenden Eigenschaft der Beinhaut gelegen

sein kann, muss es vom Mutterboden abgelöst und vom Operationsplanum provisorisch zurückgeschlagen werden. Die Ablösung der Beinhaut besteht in der Trennung jener bindegewebigen Fortsetzungen, welche das Periost am Knochen binden, und jener Gefässe, welche von der Beinhaut zu den Gefässcanälchen der Knochensubstanz laufen. Diese Abtrennung geschieht auf stumpfe Weise; je weniger man schneidende Werkzeuge dazu verwendet, desto besser, weil eine dabei mögliche directe Verletzung der Beinhauttextur sicherer unterbleibt und dies für die künftige Ernährung und Erhaltung der abgelösten Beinhaut von grösster Bedeutung ist. Sie zu sichern, soll ein Hauptbestreben des Operateurs sein und empfiehlt es sich, diesbehufs auch die Blutgefässzufuhr von aussen dem Perioste zu erhalten. Man legt daher die Beinhaut nicht in der Fläche bloss, sondern erhält ihre Verbindung mit den äusseren Gewebsschichten nach Möglichkeit. Man trennt also letztere mit der Beinhaut an den gewünschten Stellen zugleich durch und erhält so ihre äusseren Gefässbeziehungen. Das Ablösen des umschnittenen Periostes geschieht, wie gesagt, auf stumpfe Weise, sei es einfach durch Abziehen des Periostlappens, indem man den gelockerten Rand mit zwei Fingerspitzen fasst und ihn dann abzieht, etwa wie die Hülle einer frischen Feige, oder indem mit Hilfe von Instrumenten vom Rande her die Beinhaut vom Knochen abgestreift wird, oder endlich drittens, indem ein stumpfes Instrument zwischen Beinhaut und Knochen langsam eingeschoben und erstere von letzterem mit Vorsicht abgehebelt wird. Das erste Verfahren ist das mildeste, gelingt aber nur bei chronisch entzündeten Knochen, wobei theils eine Verdickung des Periostes, und theils eine Lockerung seiner Verbindungen einzutreten pflegt. Die Instrumente zum Abschieben der Beinhaut nennen sich **Raspatorien**, jene zum Abhebeln **Elevatorien**. Erstere stellen, im Allgemeinen betrachtet, mehr minder scharfrandige, flache, kurze Stahlschaufeln dar, verschieden an Form und Grösse, deren kurzer Stiel in einen starken handlichen Holzgriff eingelassen ist; sie werden in die volle Hand genommen, der Zeigefinger auf den Rücken der Schaufel gelegt (Fig. 21); letztere sind flache, meistens der Fläche nach schwachgekrümmte, an allen Rändern stumpfe Hebel. Ihre Haltung ist jener für Raspatorien angegebenen gleich (Fig. 22).

Fig. 21.

Raspatorien nach *Ollier*.

Fig. 22.

Elevatorien nach *v. Langenbeck*.

Die Durchtrennung des blossgelegten Knochens wird, wenn sie eine totale sein soll, durch sägende oder durch schneidende Instrumente vorgenommen; erstere sind gebräuchlicher. Je nach der Construction unterscheidet man: Bogensägen, Blattsägen, Messer- oder Stichsägen, Kettensägen, Rundsägen. Die **Blattsägen** haben mehr historischen Werth und können füglich übergangen werden. **Bogensägen** (Fig. 23) sollen möglichst dünne und schmale Sägeblätter besitzen, weil diese, wenn scharf, am leichtesten arbeiten und den Knochen am wenigsten erhitzen. Sie besitzen auch den Vortheil, dass mit ihnen nicht nur in einer geraden Ebene, sondern eventuell auch rund gesägt werden kann, ein Vortheil, der bei der Lehre der Amputationen und Resectionen ausführlicher zur Sprache kommen wird. In der abgebildeten Säge geschieht das Einspannen und Entspannen des Sägeblattes durch den längshalbirten Griff, dessen oberer in einem Charnier beweglicher Theil hebelartig auf die Bogenstange wirkt, eine Vorrichtung, welche, wie ich glaube, *Szymanowski* einführte; ferner sind die Bogenarme nahe ihren Enden gegliedert, so dass das Sägeblatt auch ausserhalb der Bogenebene stellbar ist. Wenn ausser Verwendung, soll bei diesen Sägen

Fig. 23.



Bogensäge nach *Matthieu*.

das Sägeblatt nie im Bogen gespannt gelassen werden, da sonst durch Nachlass der Bogenkraft mit der Zeit die Spannung leidet. Dank der Hebelvorrichtung ist auch die Procedur des Ein- und Ausspannens leicht und im Momente geschehen, da das Blatt in den Bogen nur eingehakt zu werden braucht. Aeltere Sägen haben festgenietete Blätter, welche man nur durch Schraubenwirkung bezüglich der Spannung reguliren kann. Die Zähne der älteren Sägeblätter ähnelten einer Reihenfolge rechtwinkeliger Dreiecke, d. h. jeder Zahn hatte eine senkrechte und eine schiefe Fläche; die neueren haben die Form gleichseitiger Dreiecke, jeder einzelne Zahn hat zwei schiefe Flächen, es bleibt sich demnach ganz gleich, wie das Sägeblatt eingespannt wird; man kann nicht mehr wie ehemals von einem verkehrt eingesetzten Blatte sprechen. Auch fällt die frühere Eintheilung in grosse oder Amputations-, und in kleine oder Phalangensägen weg, da die jetzigen Bogensägen mit ihren dünnen, schmalen, fast laubsägeartigen Blättern für alle Zwecke genügen. Beim Acte des Sägens nimmt man den Griff in die volle Faust; bis nicht eine Furche im Knochen eingesägt ist, fixirt man die Linie dadurch, dass man den Daumen- oder Zeigefingernagel linker Hand mit seinem freien Rande, entsprechend der Sägeebene, auf den Knochen ansetzt und nun die Säge anfänglich an der Nagelfläche gleitend wirken lässt, bis eine Furche gebildet und ein

Ausfahren der Säge aus der gedachten Ebene nicht mehr möglich ist. Man führe die Säge mit leichter Hand und, um nicht festzufahren stets in gleichen, ruhigen ganzen Zügen, ohne mit den Bogenarmen anzustossen. Die Bogensägen verlangen eine gänzliche Entblössung und eine allseitige Zugänglichkeit des Knochens, um überhaupt Anwendung finden zu können. Wenn dieses Postulat nicht vorhanden ist oder nicht vorhanden sein kann, bedient man sich der **Messer-** oder **Stichsägen** oder der **Kettensägen** (Fig. 24). Erstere erfordern wenigstens eine freie Ebene, letztere überhaupt nur einen Zugang zum entblössten Knochen, daher ihre Einführung gewöhnlich eines bogenförmigen Leiters, Nadel, gekrümmter Oehrsonde etc. bedarf. Die Griffe — einfache Querbalken — werden erst nach Einführung der Säge angesetzt und besitzen hiezu theils Haken, welche in das Oehr der letzten Kettenglieder passen, theils Klemmen, um beim etwaigen Abreissen einer Gliederreihe während der Operation, den nun öhrlosen Endtheil noch fassen zu können. *Mathieu* befestigt die Kettensäge nicht an Quergriffe, sondern an eine entsprechend lange Metallstange mit hölzernem Handgriffe, wodurch es möglich wird, die Kettensäge mit einer Hand allein zu führen. Messer- und Stichsägen nimmt man in der vollen Hand, das Griffende stemmt in die Hohlhand, der ausgestreckte Zeigefinger belastet den Sägerücken. Das Sägen soll in möglichst raschen kurzen Zügen unter strenger Einhaltung der Sägeebene ausgeführt werden; man meide sorgsam das Anstossen mit den freien Sägeenden. Die Griffe der Kettensäge hält man mit den Volarflächen der geschlossenen Zeige- und Mittelfinger, während die Griffstange zwischen beiden durchtritt. Die Säge wird so gestellt, dass sie, um den Knochen herumgelegt, mit diesem je einen Winkel bildet, der oftmals zu einem rechten wird, so dass dann die Kettenarme parallel zu einander laufen. Je offener der Winkel, desto leichter gestaltet sich das Sägen. Wegen der nothwendigen Breite und relativen Stumpfheit der Säge (bei Stich- und Kettensägen) ist der Insult für den Knochen selbst gewiss intensiver als bei der Anwendung der Bogensäge, denn die Wirkung ist mehr weniger jener einer gröberen scharfen Feile gleich, daher auch nur die absolute Nothwendigkeit ihren Gebrauch rechtfertigen kann. Der **Rundsägen** bedient man sich meistens nur bei breiten, höchst selten bei langen Knochen, um aus ihnen ein rundes Segment herauszutrennen. Meissel und Hammer

Fig. 24.

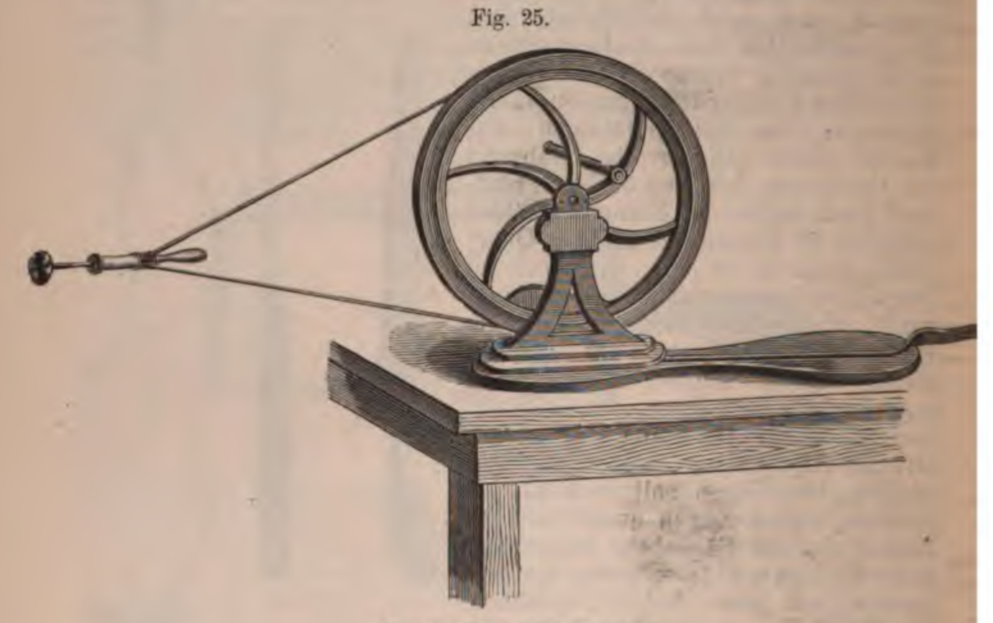
a   b

a) Messersäge, *b)* Stichsäge, nach *v. Langenbeck*, *c)* Kettensäge nach *Jeffray*.

haben sie gegenwärtig auch aus diesem Gebiete grossentheils verdrängt.[1] *Ollier* hat eine Rotationssäge angegeben, welche ganz vortrefflich zu wirken scheint; man kann mit ihr Knochentheile ganz beliebiger Form und Grösse excidiren. Wie Fig. 25 es zeigt, wird sie durch Kurbeldrehungen in Action versetzt und gleicht im Wesen den in Fabriken so viel verwendeten Circularsägen.

Bei Verwendung von Sägen muss stets für einen Schutz der bedrohten Weichtheile gesorgt werden. Hiezu dienen entweder die Finger, welche jene abziehen, oder Compressen aus aseptischem Materiale, oder endlich Haken, Holzspateln, Lederstreifen etc. Zum Fixiren des Knochens während des Sägeactes verwendet man entweder die Hände von Gehilfen oder eigene Zangen, von denen später

Fig. 25.



Rotationssäge nach *Ollier*.

die Rede sein wird. Das Fixiren des Knochens ist sehr wichtig, da sonst ein Einklemmen der Säge durch die gegenseitige Annäherung der Sägeflächen gegen das Ende des Sägeactes, oder das Gegentheil davon, ein Abbrechen der letzten Knochenleiste erfolgen kann. Während des Sägens empfiehlt es sich, die Sägefurche continuirlich mit kaltem Wasser zu bespülen, damit die unausbleibliche Erhitzung des Knochens durch die intensive Reibung verringert werde.

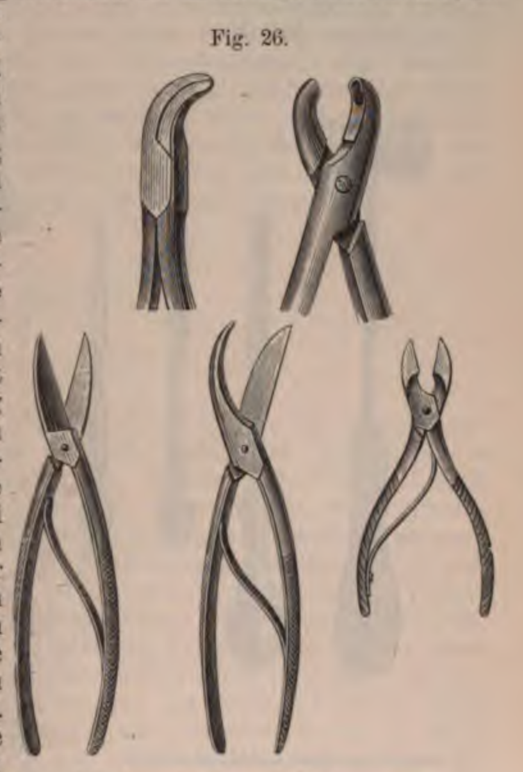
Seltener werden zum Durchtrennen ganzer Knochen schneidende Instrumente benützt. Schwache Knochen, wie etwa Rippenstücke, können allerdings mit scheerenförmigen Instrumenten — **Knochenscheeren** —

[1] Die früherer Zeit üblich gewesenen complicirten Säge-Apparate: Das *Heine-Herrmann*'sche Osteotom, die Scheibensäge von *Charrière* und die Glockensäge von *Martin* sind gegenwärtig ganz ausser Gebrauch.

durchschnitten werden, starke Knochen, wie der Unterkiefer etc., sind dafür nicht geeignet, es sei denn, man bedient sich solcher Knochenscheeren-Monstra wie *Maisonneuve* seinerzeit. Meistens dienen die gebräuchlichen Knochenscheeren und Kneipzangen zum Abzwicken von gesplitterten Knochenenden, oder zur partiellen Entfernung nicht sehr widerstandsfähiger Knochentheile, beispielsweise der Alveolarfortsätze u. a. m. (Fig. 26). **Knochenfeilen** zum Glätten scharfer Knochenränder sind kaum mehr in Gebrauch.

Zur partiellen Abtragung einzelner Knochenschichten oder selbst ganzer Knochenwandungen, Operationen die unter dem Collectivnamen: Resectionen rangiren, bedient man sich meistens schneidender Instrumente, welche **Meissel** genannt werden. Der Meissel ist für den Knochen, was das Scalpell für die Weichtheile; das eine macht gleich dem anderen, wenn von kunstgeübter Hand geführt, glatte ebene Wunden. Man unterscheidet **hohle** und **flache** Meissel, mit **queren** oder **schrägen** Schneiden. Schneidet man spongiöse Knochen, so genügt der Handdruck zur Führung des Meissels: dann besitzen diese kleine, aber breite, pilzähnliche Holzgriffe, um sie recht fest in die Hohlhand stützen zu können. Bei harten Knochen bedarf es aber der Hammerwirkung, um sie in Action zu setzen, und dann haben die Meissel längere Holzgriffe, ähnlich jenen, deren sich die Zimmerleute bedienen. Als Hammer dient das erste beste hiezu geeignete Stück Holz; ein Holzhammer, wie ihn die Köchinen zum Schlagen des Zuckers benützen, ist zum diesbezüglichen chirurgischen Gebrauche vorzüglich geeignet. Das Unzweckmässigste sind eiserne Hammer, weil sie den Knochen viel mehr erschüttern als wenn beim Schlagen Holz mit Holz zusammentrifft. Daher auch die **chirurgischen Hammer** an den Klopfflächen mit Blei gefüllt oder mit Holz montirt sind (Fig. 27). Beim percutanen Abtrennen eines Knochentheiles mittelst Meissel und Hammer sind folgende allgemeine Regeln zu beachten: *a)* Man lege die Schneide des Meissels schief zur Ebene des Knochens an, da hiebei die Schneide leichter eindringt und den Knochen nicht splittert. *b)* Man applicire kurze elastische Hammerschläge, deren Kraft dem Widerstande des Knochens proportional sei. Beim Hämmern wirke

Fig. 26.



Knochenscheeren und Kneipzangen.

nur das Handgelenk, nie der ganze steifgehaltene Arm. *c)* Man beabsichtige nicht gleich anfangs tief in den Knochen eindringen und grössere Stücke auf einmal abtrennen zu wollen, entferne öfters den Meissel aus der schon geschnittenen Rinne, um ein Festrammen des Meissels zu verhindern, welches das Ausziehen des Instrumentes erschwert und wobei ein Abspringen von Stücken aus der Meisselschneide leicht zu Stande kommt. Den Meissel halte man wie der Handwerker es thut, nämlich in der vollen Faust, den Daumen nahe dem Griffende. Die jeweilig abgelösten Knochentheile werden sofort entfernt mit Hilfe anatomischer Pincetten oder Kornzangen, je nach

Fig. 27. Fig. 28.



Knochenmeissel sammt Hammer.

Transmissionsradtrepan nach *Collin; a)* mit Rundsäge, *b)* mit Knochenbohrer.

ihrer Grösse. Stufen, Ecken und Kanten im Knochen zurückzulassen muss vermieden werden. Ränder und Flächen sollen nach beendeter Operation eben und glatt sein. Das Abglätten geschieht am leichtesten mit einem breiten Handmeissel, den man hobelnd über die Knochenfläche führt. Hohlmeissel eignen sich dazu besonders gut. *Nélaton* verwendete gerne eine Hohlmeisselzange, um vorspringende Ecken und Kanten abzukneipen, *Fergusson* eine winkelig geknickte Kneipzange.

Eine weitere Art der Knochentrennung, welche ihrem Wesen nach dem Stechen der Weichtheile in einem gewissen Sinne entspricht, ist die **Anbohrung**. Sie bezweckt entweder Flüssigkeitsentleerung aus tief gelegenen Knochenhöhlen, oder sie stellt einen Voract zu weiteren

Operationen dar, welche entweder weitere Trennungen, zumeist jedoch eine genaue Vereinigung getrennter Knochentheile anstreben. Es dienen hiezu eigene Instrumente, **Knochenbohrer** genannt. Sie stellen theils winzige Kreissägen dar (Fig. 28 *a*), theils spitzzulaufende scharfgeränderte Dreiecke, wie im Perforativtrepan, theils sind es geöhrte nadelförmige Bohrer (*b* in Figur 28), welch' letztere zur Knochennaht dienen. Alle diese Instrumente passen in einen soliden Griff, auf welchem eine durch Kurbel drehbare Transmissionsvorrichtung angebracht ist, durch welche eben die kreisförmige Drehung des Bohrers beabsichtigt wird. Man kennt noch Drillbohrer und Bogenbohrer, deren Unterschied blos im Getriebe liegt; erwähnenswerth ist endlich noch der Bohrer von *Brainard*, der an einem einfachen starken Holzgriffe angebracht ist, wobei also die Drehbewegungen ohne weitere Vorrichtungen nur von der Hand allein bewerkstelligt werden. Wird die Tunnelirung eines Knochens angestrebt, etwa um zu weiteren trennenden Eingriffen Platz zu schaffen, wobei natürlich der Bohrcanal einer bedeutenderen Lichtung bedarf, so wird von den oben erwähnten Kreissägen oder vom Perforativtrepan Gebrauch gemacht.

IV. Capitel.

Blutige Gewebsvereinigung.

Die blutige Vereinigung von Weichtheilen, von der ausschliesslich vorderhand die Rede sein soll, die **Wundnaht**, bezweckt ein inniges und genaues Aneinanderhalten zweier Wundflächen behufs rascher Verklebung. Man spricht von einer **Primärnaht**, wenn frische, zur prima intentio-Heilung geeignete Wundflächen vereinigt werden; von einer **Secundärnaht**, wenn rein granulirende Flächen in gegenseitigen Contact zu bringen sind. Weiters nennt man Nähte, welche in der Tiefe von Wunden angelegt werden, **innere** oder versenkte; solche, welche die Oberfläche vereinigen, **äussere**, und zwar: **oberflächliche** und **tiefgreifende**. Man kennt endlich noch eine Naht, welche sich weniger durch die Anlegungsweise, als vielmehr durch ihren Zweck von der eigentlichen Wundnaht unterscheidet, indem sie mehr eine Entspannung der Nahtstelle als eine unmittelbare directe Berührung der Wundflächen bezweckt; sie unterstützt also nur die Wundnaht, insofern sie jede Zerrung der betreffenden Wundschichten verhindert und dem Ausreissen der Nähte vorbeugt. Man nennt sie **Entspannungsnaht**. Von der auf *Esmarch's* Klinik gebräuchlichen **Einstülpungsnaht** war schon im Capitel „Wundbehandlung" die Rede.

Zum Nähen braucht man Nadeln oder Stifte, weiters Nähmateriale und, wenigstens für einige Arten der Naht, auch einiges Zugehör. An jeder **chirurgischen Nadel** unterscheidet man: die Spitze, die Doppelschneide, den Körper und das Oehr, von dem aus zwei Halbrinnen zum Nadelende führen. Durch die Schneide unterscheidet sich die chirurgische Nadel von der gewöhnlichen Nähnadel, die nur eine scharfe Spitze trägt, welche allmälig in den Körper der Nadel übergeht. Immerhin benützt man auch englische Nähnadeln für manche

regionäre Nähte, so beispielsweise zur Darmnaht. Die Doppelschneide der chirurgischen Nadel wird durch Abplatten des Körpers und Schärfen beider Ränder gewonnen, sonach der feine, durch das Durchziehen der Nadel erzeugte Wundcanal scharfe Ränder hat und gewöhnlich um ein Geringes grösser ausfällt, als eigentlich zum Durchleiten des Nadelkörpers und des Nähmateriales absolut nothwendig wäre; ein Umstand, welcher einer sonst nothwendigen Quetschung des Wundcanales vorbeugt. Man hat gerade und krumme, lange und kurze Nadeln, grossen, mittleren und kleinen Calibers. Die Krümmung entspricht für gewöhnlich einem Kreissegmente. Während die Nadeln ausnahmslos aus Stahl sind, werden die Wundstifte meistens aus Silber gefertigt und tragen eine abnehmbare lanzenförmige Schneide aus Stahl — **Lanzenstifte.** Statt ihrer kommen bei kleineren Wundflächen vielfach auch **Karlsbader Nadeln** zur Anwendung, id est verschieden calibrirte Stecknadeln, deren Körper nicht allmälig, sondern rasch zur Spitze abfällt.

Das **Nähmateriale** kann ein resorbirbares oder ein nicht resorbirbares, aseptisch soll es in allen Fällen sein. Das resorbirbare Materiale wird durch das **Catgut** repräsentirt. Der Vorzug unter den schon im Capitel „Blutstillung" beschriebenen Sorten muss dem Chromsäurecatgut insofern eingeräumt werden, als es langsamer zur Resorption gelangt, wodurch der Naht ein längerer Bestand gesichert wird. Ausnahmslos bedient man sich seiner, worunter Catgut überhaupt zu verstehen ist, zur Anbringung versenkter Nähte, sonst nur dann, wenn keine Spannung der vereinigten Wundränder vorhanden ist oder jene durch Entspannungsnähte paralysirt wurde. Im Allgemeinen ist aber die Verwendung des Catguts für äussere Nähte um so entbehrlicher, als dabei der Werth der Resorbirbarkeit weniger zur Geltung kommt. Nicht resorbirbares Material kann metallischer oder nicht metallischer Natur sein, **Metallfäden** werden entweder aus Eisen (schwedischer Eisendraht) oder aus Silber gezogen. Die Desinfection metallischer Fäden geschieht durch Ausglühen. Sie finden jetzt viel seltener Verwendung als in der vorantiseptischen Zeit, wo sie dem damals üblichen, nicht desinficirten Hanf- und Seidenmateriale aus dem Grunde vorgezogen wurden, weil sie nicht so leicht Entzündung und Eiterung im Stichcanal hervorriefen als letzteres, und die Metallsutur aus diesem Grunde auch entsprechend längere Zeit an Ort und Stelle belassen werden konnte. Heutzutage weiss man, dass aseptisches nicht metallisches Nahtmateriale auch nicht Eiterung der Stichcanäle bedingt und daher die nicht metallische aseptische Sutur eben so lange in der Wunde verbleiben kann, als die metallische. Am allerhäufigsten benützt man wohl gegenwärtig **Seidenfäden** zur Sutur, und zwar entweder gedrehte oder geflochtene, ungefärbte, möglichst glatte Seide verschiedener Stärke. Die Desinfection der Seide wird entweder durch Carbolsäure vorgenommen oder durch Sublimat, endlich auch durch Jodoform. Von carbolisirter Seide hat man zwei Sorten: trockene und nasse. Die trockene wird durch einstündiges Kochen der Seide in einer Mischung von geschmolzenem Wachs und Carbolsäure im Verhältnisse 10 : 1, die feuchte nach *Czerny* durch halbstündiges Kochen in 5procentigem Carbolwasser und dauernde Aufbewährung in 2procentiger Lösung zubereitet. Sublimatseide gewinnt man durch 15 Minuten

langes Kochen der Seide in einer wässerigen Sublimatlösung 1:500. Da das Sublimat, wie wir wissen, auch flüchtig ist, wenn es nicht an Albumen gebunden, so müsste auch die Sublimatseide entweder in einer Lösung 1:1000 aufbewahrt, oder es müsste zu ihrer Herstellung Serosublimatlösung genommen werden. So ist auch die Flüchtigkeit der Carbolsäure der Grund, weshalb die nasse Carbolseide entschieden der trockenen vorzuziehen ist. Jodoformseide wird durch Tränkung des Seidenmateriales mit Jodoformäther bereitet. Nur sie allein kann trocken aufbewahrt werden, da das Jodoform, in grobem Sinne genommen, nicht flüchtig ist. Jodoformseide muss in dunklen Räumen aufbewahrt werden, weil Licht bekanntlich das Jodoform zersetzt und freies Jod erzeugt, welches die sonst goldgelbe Seide bräunt. Nach meiner Angabe wird sie auf Spulen gezogen in Stanniol aufbewahrt. Kaum mehr zur Naht gebräuchlich ist das von *Simon* empfohlene **Rosshaar** und der von *Passavant* **Seegras**, besser **fil de Florence** getaufte Seidenwurmdarmfaden.

Grosse gekrümmte Nadeln und Stifte werden mit freier Hand geführt. Die Nadeln fasst man nahe dem Oehr zwischen Daumen und

Fig. 29.



Nadelhalter, *a)* nach *Collin*; *b)* nach *Dieffenbach*.

Zeigefinger, während der Mittelfinger den Körper stützt und führt sie genau entsprechend der Richtung ihrer Achse. Stifte werden zwischen Daumen und Mittelfinger in der Mitte ihrer Länge gehalten, der Zeigefinger am stumpfen Ende als Drücker angelegt. Kleinere Wund- und Karlsbader Nadeln erfordern zur Haltung und Führung eigene Instrumente, welche man **Nadelhalter** nennt. Deren Anzahl, in Betracht der Verschiedenheit ihres Baues, ist gross; es genüge die Illustrirung der zweckmässigsten und gebräuchlichsten (Fig. 29). Die Nadeln werden am Ende der kuzen Fassarme in jener Stellung geklemmt, welche für die jeweilige Benützung als die bequemste erscheint; das Einklemmen besorgt die Hand, oder eigene Sperrvorrichtungen. Zur Nahtanlegung in der Tiefe von Hohlorganen: Scheide, rectum, Rachen u.s.w., haben *Küster* und *Hagedorn* sehr zweckmässige gekrümmte Nadelhalter angegeben, welche die Beschattung des Operationsterrains durch die Hand verhindern und die Führung erleichtern. Um die Nadelhalter theilweise zu ersparen, hat man auch **gestielte Nadeln** construirt, welche an einem Holzgriffe stecken; bei diesen befindet sich das Oehr stets vorne, unmittelbar hinter der Schneide. Es gibt gerade, stumpfwinkelige, kreissegment- und spitzbogenartig gekrümmte Stielnadeln. Bei ihrer Verwendung muss nach Einführung der mit dem Faden

versehenen Nadel ersterer aus dem Oehre herausgeholt werden, wozu ein kleines gestieltes halbstumpfes Häkchen dient, falls die Lanze nicht etwa vom Stiele abnehmbar wäre. Um dieses Ausfädeln, welches zeitraubend ist und worunter die Integrität des Fadens leiden kann, zu ersparen, hat *Réverdin* eine gestielte Nadel mit einem Oehr construirt, welches sich mittelst einer Feder seitlich beliebig öffnen oder schliessen lässt und dem Faden im Momente ein- oder auszutreten gestattet (Fig. 30); *V. v Bruns* eine gestielte Hohlnadel mit einer winzigen doppelarmigen Klammer, welche nach Belieben vorgeschoben oder zurückgezogen werden kann, sich dabei öffnet und schliesst mit der Bestimmung: das Fadenende zu fassen oder loszulassen. Derlei Instrumente verdienen aber nicht mehr den Namen gestielte Nadeln, sondern heissen **Nadelwerkzeuge** und auch deren gibt es eine ganze Legion. Man bedient sich ihrer nur im Nothfalle und bei Nähten, deren Ausführung durch die Localität wesentlich erschwert wird.[1]

Fig. 30.



a) Gestielte Nadel nach *Réverdin*; *b)* Chasse fil nach *Starten*.

Der Nahtfaden wird immer in einer Stärke genommen, welche dem Caliber der Nadel adäquat ist; man kann den Faden einfach oder doppelt benützen, je nach Bedarf; gewöhnlich näht man mit einfachem Faden. Metallfäden werden gleich den Seidenfäden in die Nadeln montirt, nur mit der Vorsicht, dass die abgebogenen Theile genau in die vom Oehr zum hinteren Nadelende laufenden kleinen Hohlrinnen gelegt und fest eingedrückt werden. *Starten* hat unter dem Namen „chasse fil" eine Hohlnadel für Metallsuturen ersonnen, welche aus Fig. 30 ersichtlich ist. *Ward* hat Metallfaden und Nadel aus einem einzigen Stücke anfertigen lassen, d. h. der gezogene vernickelte Eisendraht ist an dem einen Ende gehärtet und zu einer scharfen spitzigen Schneide gestaltet. Seidennähte werden durch doppeltes Knüpfen fixirt und der Knoten stets seitlich von der Wunde verlegt; Metallfäden müssen aufgedreht werden. Das Aufdrehen geschieht so, dass man die ersten Windungen durch mehrfaches spiraliges Umlegen der Drähte mit den Händen ausführt, dann die Drahtenden abschneidet und den Rest mit einem Zängelchen fertig windet. Bei etwaiger Anwendung einer Metallsutur in Körperhöhlen müsste die Fixirung durch eigens construirte Drahtschnürer zuwege gebracht werden. Sie bestehen

[1] *Kurz* hat neuester Zeit ein sehr compendiöses Nadelwerkzeug ausgedacht in Form einer gestielten, am Lanzenende geöhrten, mässig geschweiften Nadel, die immer eingefädelt bleibt. Sie ähnelt in gewissem Sinne dem chasse fil von *Starten* insoferne, als man nach Durchführung der Nadel den Faden einfach vorzieht und dann nach zurückgezogener Nadel in entsprechender Länge abschneidet, wodurch die Verlängerung, der Rest des Fadens, im Oehr verbleibt und die frische Einfädelung entfällt. Der Griff

im Wesentlichen aus einem krückenförmigen Metallstabe, dessen oberer Querstab doppelt durchlöchert ist; schiebt man die Metallfäden durch je eines der Löcher, spannt sie am Griffende des Stabes und dreht nun letzteren einigemale um seine Achse, so muss jener Theil der Fadenschlinge, welcher unmittelbar über der Krücke sich befindet, zusammengedreht werden. Das Entfernen erfolgt mittelst Durchschneidung der Fadenschlinge knapp unterhalb des Knotens, beziehungsweise der aufgedrehten Partie und Ausziehung des Fadens.

Beim Anlegen jeder Naht müssen einige Regeln befolgt werden, deren exacte Einhaltung den Erfolg sichern: 1. Vor Allem muss die Wunde aseptisch gemacht worden sein, denn sonst eignet sie sich zur raschen Verklebung nicht; weiters muss die Möglichkeit vorhanden sein, die Wundflächen in genaueste Coaptation zu bringen und zu erhalten. 2. Jede nennenswerthe Spannung soll vermieden werden. Dies geschieht entweder durch die Auswahl der zur Entspannung zweckmässigsten Vereinigungsrichtung, oder durch Entspannungsnähte, endlich durch Entspannungsschnitte, welche mit Rücksicht auf die Gewebsernährung mit grossem Vorbedacht und in genügender Entfernung der Nahtstelle anzubringen sind. 3. Zackige unebene Wundränder müssen glatt zugeschnitten werden. 4. In den vereinigten Wunden dürfen keine Hohlräume zurückgelassen werden. Man vermeidet sie durch Anlegung von inneren versenkten Nähten, oder durch äusseren Druck. Ist man über das Gelingen dieser Gegenmittel im Zweifel oder lassen sie sich überhaupt schwer anwenden, dann darf die Wunde durch die Naht nie ganz verschlossen, sondern es müssen Lücken zurückgelassen werden, die man drainirt oder durch welche die Wundsecrete aus den Hohlräumen eventuell spontan abfliessen können. Liegt aber viel daran, dass eine genaue Vereinigung der Wunde in ihrer ganzen Ausdehnung erfolge, so kann nur dann eine complete Occlusivnaht gestattet sein, wenn in der Nachbarschaft andere Abflusscanäle künstlich geschaffen werden. Das „**wie**" wurde im Abschnitte „Wundbehandlung" erörtert.

Auf die Frage, wie lange überhaupt das nicht resorbirbare Nähmateriale in der Wunde belassen werden könne und solle, gilt im Allgemeinen die Antwort: bis der Zweck der Naht erfüllt ist, bis organische Verklebung platzgegriffen hat. Hiezu ist eine Zeit von 3 bis 5 Tagen erforderlich. Häufig ist es aber geboten, die Nähte länger an Ort und Stelle zu belassen, und zwar dann, wenn die Theile unter einer gewissen Spannung sich befinden, von der man eine trennende Wirkung auf die frisch verklebten Flächen befürchtet. Dann lässt man die Wundnähte, namentlich jene welche der Entspannung dienten, längere Zeit liegen, etwa bis zum 7. oder 9. Tage. So lange keine Eiterung in den Stichcanälen eintritt, hat auch der Verwundete vom längeren Verbleib der Nähte keinen Nachtheil; verwerflich wäre aber ein zweckloser Längerverbleib immerhin. Was die Technik der Nahtanlegung überhaupt

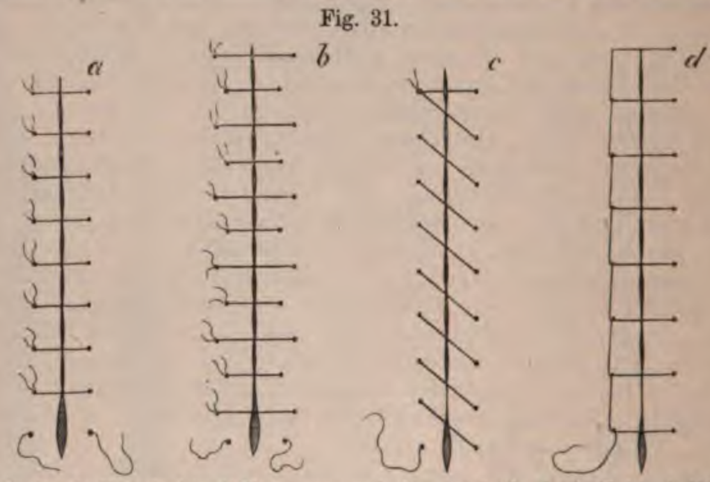
---

ist hohl und enthält am Grunde eine Spule mit einigen Metern jodoformirter Seide, welche sich bei einfachem Zuge am eingefädelten Ende abrollt. Bei Nichtgebrauch wird die Nadel gleich einem Lapisträger im Griff aufbewahrt. Das Ganze ist ein sehr handliches, überall leicht unterzubringendes Instrument, welches auch bei mangelnder Assistenz das Nähen an der Körperoberfläche befindlicher Wunden leicht und rasch ermöglicht.

betrifft, so ist der Anfänger oftmals im Zweifel, ob er nahe, oder ob er weit von den Wundrändern die Nadel ein- und ausstechen soll. Für Vereinigungsnähte diene die Regel: man führe die Nadel so weit vom Wundrande entfernt, als die Wundflächen, welche man vereinigen will tief sind — Entspannungsnähte dagegen müssen weitausgreifend sein. Man kennt mehrere Arten der Wundnaht, namentlich: die Knopfnaht, die fortlaufende, die Stiftnaht, die Zapfen- und die Schnürnaht.

Die **Knopfnaht** ist wohl unter allen die gebräuchlichste; sie besteht aus lauter einzelnen, für sich bestehenden Schlingen. Hat man nur eine Nadel zur Verfügung, so sticht man sie in der oben angedeuteten Entfernung vom Hautrande senkrecht durch die Haut, führt sie dann entsprechend ihrer Krümmung durch die ganze Dicke der in Apposition zu bringenden Weichtheile bis zum Grunde ein, und sticht an der anderen Seite in umgekehrter Reihenfolge wieder aus, zieht sodann den Rest der Nadel sammt dem Faden nach, und

Fig. 31.



a) Knopfnaht; *b)* Knopfnaht mit Entspannungsheften; *c)* fortlaufende Naht; *d)* Kürschnernaht mit Schlingstich.

hat nun durch beide Wundhälften eine Schlinge gelegt. Bei tiefen Wunden pflegt man die Nadel am Grunde aus- und frisch einzustechen. Die Fixirung der Wunde während des Nähens geschieht durch die aufgelegten Finger; bei kleinen Wundrändern durch anatomische Riff- oder Hakenpincetten. Will man bei sehr exacten Nähten beide Wundhälften von der Tiefe zur Oberfläche durchstechen, so muss der Faden an beiden Enden mit je einer Nadel armirt sein. Das Knoten der Schlingen kann entweder sofort vorgenommen werden, oder man legt erst so viel Schlingen der Reihe nach in gleichmässigen Abständen an, als eben benöthigt werden, und knüpft dann zuletzt eine nach der anderen fest. Dieses letztere Verfahren kostet freilich etwas mehr Nähmateriale als ersteres; es hat aber den Vortheil, dass der Schmerz des Nähens auf einen kleineren Zeitraum reducirt wird, was bei narcotisirten Patienten jedenfalls von Vortheil ist (Fig. 31*a*). Die Distanzen zwischen den einzelnen Knopfnähten bestimmt die Spannung der Wundränder. Je gespannter diese, desto näher aneinander

sollen die Nähte angelegt werden, um das Klaffen zu verhüten. Im Allgemeinen kann man demnach sagen: die einzelnen Nähte müssen so nahe zu einander liegen, dass zwischen ihnen kein Klaffen der Wundränder möglich sei. Welche Puncte der Wunde zunächst zu vereinigen seien, ob in der Mitte zu nähen begonnen werden solle, um von dort beiderseits gegen die Ecken fortzuschreiten oder umgekehrt, entscheidet stets der specielle Fall. Sind beide Wundränder gleich lang, so macht die Art der Reihenfolge in der Anlegung der Nähte keinen wesentlichen Unterschied; sind sie ungleich lang, dann ist die Fixirung ihrer Mitte stets als Erstes zu empfehlen, schon um dem Auge im Bemessen der Symmetrie zu helfen. Ein langer Wundrand kann mit einem kurzen nur dann lineär vereinigt werden, wenn der längere Rand auf die Länge des kürzeren reducirt wird, und dies geschieht am besten, indem man ersteren in Querfalten legt und dann je ein Zwischenthal mit dem entsprechenden Puncte des kurzen Randes vereinigt. Derlei Nähte nennt man **verhaltene.**

Neuber hat eine Abart der Knopfnaht geschildert, welche er auch die verhaltene nennt; ich möchte sie zum Unterschiede eher die **verzogene** nennen, weil sie eine künstliche Verschiebung oder Verziehung der Wundränder anstrebt, um die Wundwinkel klaffend zu erhalten behufs Erleichterung des Secretabflusses. Sind ungleich hohe Wundränder miteinander zu vernähen, so muss durch die Naht ein Ausgleich der wechselseitigen Niveaudifferenz zu Stande gebracht werden. Man durchsticht hiefür die Wundflächen ungleich tief; der niedriger gelegene Theil muss gehoben werden, darum soll der Faden tief greifen, der höhere muss tiefer gestellt werden, also durchsticht die Nadel mehr oberflächlich. Die dergestalt schief durch beide Hälften gezogene Schlinge stellt dann beim Anziehen die Flächen in gleiche Höhe. Bei ungleicher Dicke muss natürlich der dickere Rand nur in jener Tiefe mit der Nadel umfahren werden, welche genau dem Durchmesser der dünneren Wundfläche entspricht. Bei winkeligen Wunden soll die Sutur stets im Winkel beginnen; der Vorsprung des Lappens ist in dem entsprechenden Einschnitt zunächst zu fixiren, oder wenigstens der Faden dortselbst zuvörderst durchzuziehen, damit die Schlinge, wenn auch temporär offen gelassen, zur Anspannung der Wundränder diene und die Symmetrie der weiteren Nähte erleichtere. Halbkreisförmig gestaltete Wunden erfordern die erste Sutur in der Mitte des Kreissegmentes, die nächsten zwei werden entsprechend den Viertelsegmenten gelegt, dann kommen erst die Zwischennähte an die Reihe. Bei der Anlegung jeder Naht ist ein etwaiges Einkrempen des einen oder des anderen Wundrandes auf das sorgfältigste zu vermeiden. Es tritt häufig ein, wenn die Naht zu weit vom Hautrande entfernt angelegt wurde; aber selbst wenn man die alte Regel befolgt: so weit vom Rande ab als die Wunde tief, kommt es manchmal, wenn auch seltener, zu einer Einkrempung bei dünnen und laxen Wundrändern. In solchen Fällen hilft man sich meist mittelst einer feinen Stiftnaht, man kann aber auch mit der Knopfnaht allein auslangen, nur muss dann die Nadel etwas anders geführt werden. Wenn man die Spitze der Nadel nahe dem Hautrande schief nach aussen hin, also von der Wunde weg, einsticht und sodann die Nadel in weitem Bogen zum Grunde der Wunde führt, so wird der nachgezogene Faden, wenn er beim

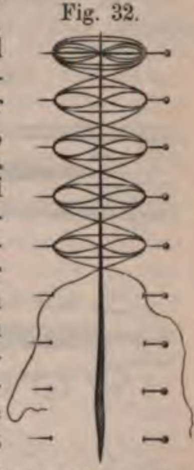
Knüpfen aus der gekrümmten Lage in eine mehr gerade, gestreckte Richtung gezogen wird, durch das Vorbauchen der Unterlage die Deckhaut zurückdrängen. Damit ist aber auch die Einkrempung vermieden.

Die **fortlaufende Naht,** so benannt, weil ein und derselbe Faden ohne Unterbrechung zur Vereinigung einer ganzen längeren Wunde benützt wird, kann in mehreren Varianten ausgeführt werden. Die gewöhnlichste Form ist die sogenannte **Kürschnernaht** (Fig. 31 *c*) als einfache oder doppelte. Man benennt sie doppelt, wenn auf die Anlegung der einen oder äusseren Reihenfolge der Nahttouren im Retourwege noch eine zweite oder innere Reihenfolge in umgekehrter Richtung angelegt wird, deren Zweck eine vollständigere Vereinigung der Hautränder ist. Es kommt dabei der ersten Reihenfolge mehr die Bedeutung einer Unterstützungs- oder Entspannungsnaht zu. Bei der einfachen Kürschnernaht ist die Richtung der Fadenschlingen untereinander parallel, zur Achse der Wunde jedoch steht ihre Richtung schräge. Man beginnt die Vereinigung stets mit einer Knopfnaht. Nach Knüpfung der Einzelschlinge wird nur das eine kurze freie Fadenende abgeschnitten und mit dem längeren die Naht als fortlaufende weitergeführt. Jeder Schlingenabschnitt ist stets bis zur gegenseitigen Berührung der Wundflächen festzuziehen, bevor der nächste angelegt wird. Ist die Naht beendet, so müsste, falls eine oder die andere Schlingentour nachträglich zu locker sich erweisen würde, jede einzelne Tour von oben nach abwärts für sich festergezogen werden, gleich dem Bande eines Mieders. Das Festmachen der letzten Tour geschieht durch Umwickelung der vorhergehenden und mit einfachem Knotenschluss. Will man eine fortlaufende Naht mit querer Fadenrichtung anlegen, so gelingt dieses sehr leicht wenn man jeder Fadentour einen Schlingstich zugibt, wodurch die jeweilige früher schräge Tour in eine horizontale Richtung verzogen wird (Fig. 31 *d*). Sie wird in dieser Form der Knopfnaht ähnlicher und daher wirksamer. Endlich wäre noch die **Matratzennaht** zu erwähnen, welche dann gute Dienste leistet, wenn sehr schlaffe dünne Wundränder mit ihren Basalflächen in Contact zu bringen sind. Die Wundränder werden zur Oberfläche rechtwinkelig aufgestellt, zusammengelegt und die Nähte quer von einer Hautfläche zur anderen durchgeführt. Die Fadenübergänge bleiben dabei seitlich, abwechselnd auf der einen und auf der anderen Hautfläche. Die Matratzennaht vereinigt sonach genau zwei Basalflächen untereinander, die Wundränder bleiben dabei ausser Spiel und müssen nachträglich durch Knopfnähte oder durch eine Kürschnernaht vereinigt werden.

Bei der **Stiftnaht** werden Stifte durch beide Wundränder geführt (Fig. 32). Die Länge der Wunde bestimmt die Anzahl der Stifte; die jeweilige Spannung der Wundränder ihren gegenseitigen Abstand. Als Mittel wäre etwa 1 Centimeter Abstand zu nennen. Sind die Wundränder eben und flach, so werden die geraden Stifte die durchstochenen Partien der Wundränder vom Niveau der Umgebung etwas emporheben müssen und diese Abhebung wird um so ausgesprochener sein, je tiefer die Stifte eingelegt wurden. Dieser manchmal sehr störende Umstand hat die Stiftnaht ziemlich obsolet gemacht. Man benützt sie gegenwärtig nur noch hie und da zur

Vereinigung von Wunden, welche auf convexer Ebene ruhen, beispielsweise an den Lippen, oder bei ausgesprochener Tendenz einer Einkrempung der Wundränder. Die Stifte vor oder nach der Einführung etwas zu krümmen, trägt wohl zur Verringerung der Spannung in Folge schwächerer Abhebung bei, allein dabei leidet die Exactheit der Tiefenvereinigung. Sind die Stifte der Reihe nach eingeführt, so entfernt man zunächst die Lanzenansätze, da sie weiterhin unnöthig sind. Wären Karlsbader Nadeln zur Anwendung gekommen, müssten die scharfen Spitzen oder angelötheten Lanzen mittelst Kneipzange abgezwickt werden.[1] Hierauf umwickelt man die beiderseits frei vorragenden Stiftenden mit einem Faden, welcher die Coaptation der Wundränder vollends besorgen soll. Man nimmt hiefür einen dickeren Faden, eventuell ein aus zwei parallel laufenden, durch Wachs untereinander verklebten Fäden gefertigtes Bändchen und legt es mit seiner Mitte um die Stiftenden in Form einer Schlinge. Diese wird nur so fest zusammengezogen, bis die Hautränder knapp aneinanderliegen, nicht mehr, aber auch nicht weniger, sodann kreuzt man die Fäden durch Händewechsel und führt sie neuerdings über die Stiftenden. Es entsteht dadurch eine sogenannte Achtertour. Solcher Achtertouren werden meistens zwei oder drei angelegt, die Kreuzungspuncte in gleicher Ebene nebeneinander. Dann folgen eine Anzahl sogenannter Nulltouren, bei denen die Fäden nicht mehr über die Nadelebene gekreuzt werden, sondern parallel zu einander in Ellipsenform die Achtertouren umkreisen. Zuletzt wird der Faden geknotet und die Enden abgeschnitten, oder man geht gleich auf den zweiten Stift über, eventuell in der Folge auf den dritten u. s. f. Die einzelnen Fadentourenbündel haben den doppelten Zweck, die Wundränder in Coaptation zu stellen und die Nahtfläche gleichmässig zu decken. Da nämlich, wie oben gesagt wurde, durch die Abhebung des Vereinigungsbezirkes vom normalen Niveau es mehr minder zu Kreislaufstörungen kommen kann, so erscheint es nothwendig, den ganzen Bezirk gleichmässig zu decken, damit an unbedeckten oder nicht adäquat gedrückten Stellen keine Stauungserscheinungen eintreten. Es gilt daher als Regel, dass die Fadentourenbündel der einzelnen Stifte strenge aneinandergrenzen sollen; die Ausdehnung der einzelnen Bündel wird sonach durch die einzelnen Stiftabstände bestimmt. Da die starren, quer durchgeschobenen Stifte die umfassten Weichtheile namentlich an den Ausstichspuncten drücken, und dem Drucke sich eine Zerrung durch die Fadenbändchen in gewissem Grade hinzuaddirt, würde ein längerer Verbleib der Stifte zur Ausweitung und Eiterung der Stichcanäle, in Folge localer, wenn auch minimaler Druckgangrän führen müssen. Man pflegt demnach die Stifte nie länger als dreimal 24 Stunden in loco zu belassen.

Fig. 32.



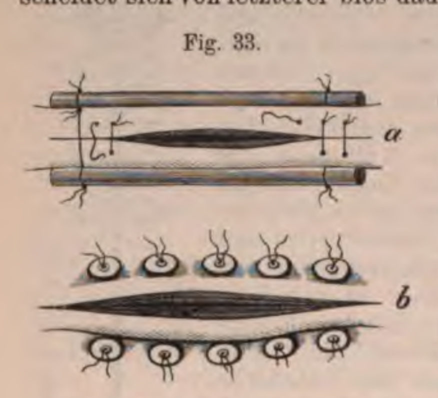
Stift- oder umwundene Naht.

[1] Da die gewöhnlichen Karlsbader Nadeln in Folge ihrer conisch zulaufenden Spitzen beim Einführen eine Quetschung der Stichcanäle bedingen, wenn der dickere Nadeltheil gewaltsam nachgeschoben wird, so hat man auch Karlsbader Nadeln in Gebrauch, an deren Enden Lanzennadeln festgelöthet sind.

Am dritten Tage entfernt man die Stiftnaht durch einfaches Ausziehen der Stifte mittelst Pincette oder Kornzange, wobei man die vereinigte Wunde mit den Fingern stützt, um jede Zerrung zu verhindern. Die ihres Haltes beraubten Fadenconglomerate können dann leicht abgehoben werden. In früherer Zeit war es hin und wieder Usus, die Fadenbündel, welche einen genauen Abdruck des vereinigten Wundbezirkes darstellen, an Ort und Stelle zu belassen und ihren mangelnden Halt durch Collodiumüberstrich zu festigen. Sie sollten dann eine Art Klammerwirkung ausüben und das Nachgeben der frisch verklebten Wundflächen hindern. Doch sind diese collodiumbestrichenen Klammern viel zu unsicher um dafür eine sichere Garantie zu bieten. Man entfernt sie also am besten und hilft der schädlich sein könnenden Spannung lieber durch zuziehende, entspannende Klebepflaster ab. Die Stiftnaht wird auch **umschlungene** oder **umwundene Naht** genannt, wegen der Umschlingung der Stifte mittelst Fäden.

Die **Zapfennaht** (Fig. 33*a*) ähnelt der Knopfnaht; sie unterscheidet sich von letzterer blos dadurch, dass die jeweilige Fadenschlinge nicht zu einem Ringe geknotet wird, sondern ihre Enden beiderseits an Stützen befestigt werden, wodurch die Form eines Halbringes resultirt. Als Nahtmaterial kann man nichtmetallische oder metallische Fäden benützen. Bei der Zapfennaht mit Seidenfäden muss der Faden stets doppelt genommen werden, da er ja ausserhalb der Stichcanäle getheilt werden muss, um an je einen Zapfen festgebunden werden zu können. Als Zapfen dienen kleine feste Röllchen, die man aus dem ersten besten dünnen runden Holzstäbchen bereitet, welches man, sei es mit Klebepflaster, sei es mit Jodoformgaze, mehrfach umwickelt. Man schneidet gewöhnlich die Röllchen nur so lange, als die Länge der Wunde es erheischt und bedarf sonach deren stets zwei, welche zum beiderseitigen Festmachen sämmtlicher Fadenbändchen dienen. Unterhalb jener kann man auch kleine Schienen auf die Hautoberfläche legen, welche an jenen Stellen, wo die Fadenbändchen durchgezogen werden sollen, um an die Röllchen geknotet zu werden, durchlöchert sind. Eine derartige Naht nennt man dann **Schienennaht**; sie dient in Fällen, wo ein besonderer seitlicher gleichmässiger Druck der Wundränder erwünscht ist. Die Anlegung der Zapfennaht ist einfach genug. Nachdem die doppelten Seidenfäden, stets in der Richtung von der Tiefe der Wunde zur Hautoberfläche, der Reihe nach durchgezogen wurden (wofür sie an beiden Enden mit Nadeln versehen werden müssen), theilt man jedes Bändchen zunächst an der einen Seite in seine beiden Componenten und legt in deren Theilungswinkel das Röllchen ein, über welches man sodann die Fäden paarweise durch Knoten festmacht. Wird dann auf der zweiten Seite ebenso verfahren und hat man vor dem Knüpfen das jeweilige Bändchen so fest angezogen, dass

Fig. 33.



a) Zapfennaht; *b)* Plattennaht.

die Wundflächen sich berühren, so wird die Wunde in der Tiefe genau verschlossen und die Röllchen fest in die betreffenden rinnenförmig sich aushöhlenden Hautstellen hineingedrückt erscheinen. Die Wundoberfläche klafft jedoch noch immer, die Hautränder stehen voneinander ab, weil kein Zug vorhanden ist, der sie in Apposition brächte. Bei der Zapfennaht sind also stets nachträglich die Hautränder durch eine eigene Naht — Knopfnaht oder Kürschnernaht — zu vereinigen, es sei denn, man habe bei der Zapfennaht statt eines zweigliederigen ein dreigliederiges Bändchen genommen. Wäre dies der Fall, dann könnten mit den mittleren Fäden, welche unterhalb der Röllchen laufen müssten, die Hautränder vereinigt werden durch Anziehen und Knoten in Form einer Knopfnaht. Bei Benützung metallischen Nähmateriales genügt ein einzelner Faden. Statt der Röllchen nimmt man kleine durchlöcherte, ovale oder runde Bleiplättchen, eventuell symmetrisch geschnittene und gleichmässig durchbohrte Bleischienchen. Nebst den Bleiplatten — daher der Name **Plattennaht** (Fig. 33 *b*) — braucht man auch Schrotkörner, welche entsprechend einem Durchmesser durchbohrt sind. Sie dienen zur Fixirung der Metallfäden. Die Technik ist folgende: Das eine Ende der durchgezogenen Metallfäden wird zunächst durch das Loch der Bleiplatte gezogen und hierauf ein Schrotkorn aufgesteckt. Mit einer starken Quetschzange drückt man den Schrot platt und klemmt dadurch den Faden ein. Hat man solchergestalt einseitig alle Fäden an die Platten, beziehungsweise an die Bleischiene festgemacht, so wiederholt man die Procedur an der entgegengesetzten Seite und zieht die Drähte vor dem Abklemmen jeweilig so viel als nöthig an. Das Resultat ist jenem der Zapfennaht gleich, die Hautränder müssen dann für sich vereinigt werden. Bei Benützung einzelner kleiner Plättchen ist jede Naht für sich selbstständig, sonst ist die Wirkung gleich; ebenso könnte man bei der Zapfennaht für jedes Bändchen einen eigenen Zapfen nehmen oder statt dieser etwa ein festgewickeltes Jodoformgazebäuschchen benützen (*Wölfler*). Anstatt der Platten können auch Perlen — Metall- oder Glasperlen — dem Drahte aufgesetzt werden. Das Festmachen der Drahtenden erfolgt dann durch Umwickeln eines kleinen, der Perle aufgesetzten Zündholz- oder Zahnstocherstückchens — **Perlnaht.**

Die Wirkung der Zapfen-, Perl- oder Plattennaht ist zunächst eine genaue Vereinigung der Wundtiefe, daher man diese Nahtart nur bei sehr tiefen Wunden in Anwendung bringt. Die Regel: Einstich- und Ausstichweite entsprechen der Tiefe der Wunde, gilt auch für die Zapfennaht. Man lässt diese Naht gewöhnlich länger an Ort und Stelle, namentlich dann, wenn eine grössere Spannung der vereinigten Weichtheile vorhanden ist, doch auch nicht zu lange, denn die starren Bleiplatten, Perlen oder Röllchen, welche tief in die Haut sich hineinlegen, erzeugen oft Decubitus; weniger ist dieser zu fürchten bei Anwendung der rundlichen Gazebäuschchen. Sieben Tage ist wohl der längste Termin für die Entfernung einer Zapfennaht. Diesem Uebelstande der Drucknecrose durch die Platten und des Einschneidens der Metalldrähte, welcher namentlich bei stärkerer Spannung der Wundränder einzutreten pflegt, hat *Hagedorn* abzuhelfen versucht. Die Idee seines Verfahrens beruht in einer

Vertheilung des Zuges auf einen grossen Theil der Wundumgebung, welche gleichmässig herbeigezogen werden soll, um die Wundränder zu entspannen und den Nahtdruck zu verringern. *Hagedorn* nimmt grössere Stücke von Klebepflaster, die er fächerförmig zuschneidet, zu divergirenden Streifen einkerbt und nun zunächst der Wundumgebung so anklebt, dass der Fächerstiel, welcher durch mehrfaches Zusammenlegen des Pflasters polsterartig gestaltet wird, genau am Wundrande zu liegen kommt. Der Draht wird dann durch die Mitte, also durch die ganze Dicke des mehrfach zusammengelegten Klebepflasterstieles gezogen. Die Platten (*Hagedorn* bedient sich nicht bleierner, sondern aus Elfenbein gedrechselter) kommen also auf die Polsterung zu liegen; diese aber schützt die Haut vor dem übermässigen unnachgiebigen starren Druck und verhütet die Necrose. Denkt man sich die Klebepflaster (englisches Pflaster) an beiden Seiten der Wunde angelegt und festgemacht, so wird ihre Wirkung etwa jener zweier Hände entsprechen, die mit flachgespreizten Fingern einen concentrischen Zug ausüben. Die Entspannung der Wundränder ist dadurch gegeben und das Einschneiden der Drähte wird verhütet. Die Technik der Nahtentfernung ergibt sich von selbst; es genügt die einzelnen Fäden unterhalb der Zapfen, respective Schrotkörner einseitig zu durchschneiden, um dann mit den entsprechenden Gegenpartnern die Fadenschlingen auszuziehen.

Die von *Dieffenbach* angegebene **Schnürnaht** benützt man zur Vereinigung rundlicher Defecte. Man umsticht mehrfach den Rand und zieht die Fadenenden gleich der Schnur eines Tabaksbeutels zusammen; die Wirkung ist eine ähnliche. Noch obsoleter als die Schnürnaht ist die Anwendung der von *Vidal* zur oberflächlichen Vereinigung empfohlenen federnden Klammern — **Serres fines.** — Zur Flächenvereinigung sind sie unbrauchbar, bei winkelig von der Ebene abstehenden Wundrändern können sie allenfalls Anwendung finden, allein auch da empfehlen sie sich kaum, da man ihre Druckwirkung schwer reguliren kann. Nur selten werden noch zur Vereinigung oder Heranziehung von Hauträndern oder Hautwinkeln, meistens blos bei plastischen Operationen, kleine stählerne einzinkige **Doppelklammern** verwendet — *Sülzer*'sche Klammern — deren scharfe Spitzen einfach in die betreffenden Cutisstellen eingedrückt werden. Wenn je, so kommen sie doch nie allein, sondern stets gleichzeitig mit Nähten zur Verwendung.

Zur **Knochennaht** wird ausser starkem Catgut ausschliesslich nur Draht benützt, am besten Silberdraht, welcher vor der Anwendung sorgsam auszuglühen ist. Der Metallfaden wird mittelst eines Knochenbohrers eingeführt, in der Art, dass man mit diesem zunächst einen schrägen Canal bohrt, der möglichst die ganze Dicke des Knochens halten soll; kommt dann die geöhrte Spitze des Bohrers zum Vorschein, so bringt man das Drahtende in das Oehr, biegt es sorgfältig ein und zieht beim Herausführen des Bohrers den Metallfaden nach. Der Knochen wird stets von der Oberfläche gegen die Tiefe gebohrt, der Draht von der Tiefe zur Oberfläche gezogen. Bei Verwendung mehrerer Knochennähte müssen zunächst alle angelegt werden, bevor man zum Schliessen schreitet. Nach endgiltiger sorgsamer Reinigung der Knochenflächen werden dann die Drähte bis zur genauen Berührung

der Knochenwundflächen angezogen und sodann aufgedreht. Das senkrecht emporstehende, aufgedrehte, doppelte Drahtstückende wird sodann flach auf die Knochenebene umgelegt und hierauf die Weichtheile darüber zusammengenäht. Die Knochensutur bleibt viele Wochen lang liegen, weil die Vereinigung im knöchernen Wundgewebe lange Zeit in Anspruch nimmt. Oftmals heilt der Metalldraht ein und bleibt dann definitiv an Ort und Stelle eingecapselt liegen, manchmal aber durchlöchert er, falls der Knochen von der Haut allein bedeckt ist, nach Monaten, ohne jede stürmische Erscheinung jene an einer einzelnen Stelle und wird dann nachträglich, nach Abkneipen des einen Fadenendes unterhalb der Drahtstelle, einfach extrahirt. Manchmal mag wohl auch Knochen auf die gleiche Weise mit dickem Chromsäurecatgut genäht werden: Metallsutur ist jedenfalls sicherer und stets vorzuziehen, wenn ein Verschieben der suturirten Knochenwundflächen voneinander bei Nachlass der Naht möglich wäre oder zu befürchten stünde. Immerhin ist nicht zu leugnen, dass der Catgutfaden im Knochengewebe längere Zeit verweilen könne, ohne resorbirt zu werden, weil die Lebensthätigkeit dortselbst viel träger und die Granulationsbildung viel längere Zeit in Anspruch nimmt, als dies bei Weichtheilen der Fall ist. Eine andere Art, Knochen künstlich zu vereinigen, besteht in dem **Annageln** der beiden Knochenstücke aneinander, ein Verfahren, welches insbesondere bei schwammiger Textur, oder bei vollständiger Obliteration der Markhöhle Anwendung findet. Früher benützte man Elfenbeinstifte oder stählerne Schrauben, gegenwärtig nimmt man des Häufigsten entsprechend lange Stahlstifte, deren cylinderförmiger Leib rasch in eine scharf zugeschliffene polygone Spitze ausläuft, troisquartstachelähnlich, während das Rückende einen platten Knopf trägt. *Hahn* treibt diese Stifte percutan, d. h. unter gleichzeitiger Durchbohrung der Haut und der subcutanen Schichten entweder in einen vorgebohrten Canal, oder schlägt sie ohne frühere Bohrung direct in die Knochen in der Richtung ein, dass sie beide durchdringen und dadurch fixiren. Die Entfernung der Stahlstifte wird erst in der dritten oder vierten Woche vorgenommen, wenn sie sich schon gelockert haben. Knochennecrose nach der Annagelung gehört zu den grössten Seltenheiten.

V. Capitel.

Exairese.

Exairesen oder Extractionen heissen jene chirurgischen Eingriffe, welche ein Ausziehen, ein Herausholen von Gegenständen aus dem Organismus bezwecken. Diese können Flüssigkeiten, eventuell Gase sein, oder feste Körper.

I.

Zur **Entnahme von Flüssigkeiten** aus abgeschlossenen Körperhöhlen müssen die betreffenden Deckhüllen temporär durchbohrt werden. Ist die Flüssigkeit dünn, wasserähnlich und die Hülle gleichfalls dünn und zart, so genügt ein einfaches multiples Einstechen mit

kleinen lanzenförmigen Nadeln, um ein Aussickern der Flüssigkeit aus den kleinen Lücken zu ermöglichen, gleichwie einem gefüllten Weinschlauche der Inhalt entsickern kann, wenn die Schlauchnähte kleine Lücken haben. Sowie man aber ein Fass anbohrt und in die Bohröffnung ein Abzugsrohr anbringt, um den Inhalt rascher zu entleeren, ebenso muss, vergleichsweise gesprochen, mit einer Körperhöhle verfahren werden welche Flüssigkeit enthält.

Fig. 34. Fig. 35.

Troisquarts verschiedener Gattung. Drainagetroisquart nach *Chassaignac.*

Die zur **Punction** dienlichen Instrumente stellen im Allgemeinen Hohlröhren dar. Sind diese an ihrem Vorderende zu einer spitzen Schneide ausgezogen, ähnlich einer schräge angeschnittenen Kielfeder, so nennt man sie **Hohlnadeln,** wenn sie klein sind; **Hohltroisquarts,** wenn sie über Strohhalmdicke besitzen. Am Ende quer abgeschnittene, also stumpfe Hohlröhren bedürfen eines spitzen Stachels, um eingeführt werden zu können. Derlei Hohlröhren mit entfernbarem Stachel heissen **Troisquart.** Während die Hohlnadeln ausnahmslos gerade sind, können die Troisquarts entweder gerade oder bogenförmig gekrümmt sein. Die kleinst calibrirten Troisquarts, deren Lichtung etwa 1½ bis 2 Millimeter beträgt, heissen **Explorativtroisquarts,** weil sie weniger behufs Entleerung, als vielmehr zu Explorativzwecken bei unsicherer Diagnose dienen: die Verwundung, welche sie setzen ist eben so klein, dass sie kaum schaden könnte, wenn man auch irrthümlicherweise sich zu einem Probeeinstiche hätte verleiten lassen. Von den stärker calibrirten Troisquarts hat man zwei Sorten: **federnde** und **nicht federnde.** Bei den federnden hat der Stachel hinter seiner prismatisch zugeschärften Spitze eine stufenförmige circuläre Umfangsreduction. Um nun die dickere Spitze durchtreten lassen zu können, ist die Canule am freien Ende der Länge nach gespalten, so dass nur durch momentane Erweiterung der Spaltfurche ein Durchtritt des dickeren Stachelendes ermöglicht wird. Bei den nicht federnden Troisquarts ist der Stachel überall gleich im Durchmesser, weshalb auch die Canule des federnden Spaltes entbehren kann. Es unterliegt nun wohl keinem Zweifel, dass federnde Troisquarts leichter einzuführen sind, als nicht federnde, indem bei ersteren das Canulenende hinter der halsförmigen Abschwächung des Stachels sitzt, während letztere, wenn auch am Ende noch so dünn und scharf, dennoch immerhin eine ringförmige Abstufung zum Stachel bilden; dennoch

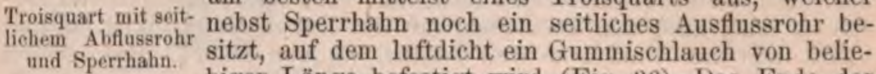
sind sie verlässlicher als die federnden, welche oft im wichtigsten Momemte: bei der intendirten Entfernung des Stachels Schwierigkeiten bereiten. Weiters kann, wenn nach ausgezogenem Stachel der Ausfluss der Flüssigkeit beginnt, etwas davon durch den Spalt der Canule in das Gewebe des Stichcanales austreten, ein Moment, welches nicht immer bedeutungslos sein muss. Das obere Ende der Canule — der Schild — trägt entweder einen Sperrhahn oder entbehrt jeder Verschlussvorrichtung und endet scheiben- oder hohlschaufelförmig; endlich ist die Canule einröhrig oder sie besitzt ein seitliches Ausflussrohr, welches allenfalls auch wieder eine eigene Sperrvorrichtung tragen kann. Der Stachel, stets so lang, dass die scharfe Spitze genügend weit aus der Canule vorragt, sitzt auf einem hölzernen, wohlabgerundeten Handgriff. Manche Troisquarts haben endlich auch einen sogenannten Spitzendecker, eine abgeschlossene cylindrische Metallhülse, welche die Troisquartspitze aufnimmt und zum Schutze derselben während des Nichtgebrauches dient[1] (Fig. 34).

Jeder Troisquart wird behufs Einstiches in die volle Hand genommen, so dass das glatte Griffende mitten in die Hohlhand stemmt; Daumen und Zeigefinger legen sich gestreckt an die Canule, der Daumen seitlich, der Zeigefinger an die obere Umrandung, die übrigen Finger werden gebeugt und umgreifen von unten her den Griff. Hat die Flüssigkeitshöhle gespannte Wandungen, so fixirt man mit dem Zeigefinger linker Hand die Einstichstelle und sticht nun mit dem eingefetteten, früher wohldesinficirten Troisquart beherzt und mit einem raschen aber kurzen Stoss, senkrecht am Nagel gleitend, die Gewebe durch. Wären die Wandungen der Höhle schlaff, so müssten sie zuvor gespannt werden. Hiezu ist gewöhnlich ein Gehilfe nöthig, welcher mit beiden Händen auf den schlaffen Tumor seitlich drückt und die Flüssigkeit nach oben zu verdrängt, wodurch die Wandungen temporär gespannt werden. Bei kleinen Tumoren, welche von allen Seiten freie Zugänglichkeit bieten und die mit einer Hand zu fassen und seitlich zu comprimiren sind, kann der Operateur allein mit seiner linken unbeschäftigten Hand die Anspannung bewirken, beispielsweise bei einer Hydrocele. Sowie die operirende Hand das Gefühl erhält, dass der Widerstand im Einführen aufgehört habe, ein Beweis, dass die Deckschichten vollends durchbohrt sind, hält man sofort mit dem Weiterführen inne, fasst den Troisquart mit der linken Hand, fixirt ihn und zieht dann den Stachel so weit heraus, bis man glaubt, dass dessen Spitze im Inneren der Canule geborgen sei; erst jetzt wird die Canule tiefer eingeschoben. Hätte man sich im Gefühle getäuscht und läge noch eine undurchtrennte Gewebsschichte als Decke vor, so müsste der Stachel nochmals vorgeschoben und tiefer gestochen werden. **Subcutan**

[1] Bei der Drainage war davon die Rede, dass auch Drainrohre mittelst Troisquarts eingezogen werden können, wenn die Lücke in den Gewebsschichten erst anzulegen ist. *Chassaignac* hat hiezu einen geraden und einen achtelkreisförmig gekrümmten starken Troisquarts ersonnen (Fig. 35). Der Stachel besitzt hinter der prismatischen scharfen Spitze einen schrägen, der Spitze zugerichteten Einschnitt zur Bergung jener Fadenschlinge, an welche das Drainrohr zu befestigen ist. *v. Langenbeck* hat unter dem Namen Ligaturtroisquart ein gerades oder leicht gebogenes Instrument angegeben, welches hinter dem Stachel ein längliches Oehr besitzt zur Aufnahme eines Fadenbändchens; er sollte zu Abbindungszwecken dienen. Beide eben genannten Troisquarts sind selten mehr in Gebrauch.

nennt man jene Art zu punctiren, wobei der Troisquart bei verschobener Haut eingeführt wird; nach der Entfernung der Canule wird durch die Elasticität der Hautdecke die Continuität des Stichcanales sofort aufgehoben und dessen Ausmündung subcutan gestellt. Es soll damit ein etwaiges spontanes Nachsickern von Flüssigkeitsresten verhindert werden. Wenn die Canule in die Höhle ganz vorgedrungen, dann ist das weitere Verfahren davon abhängig, ob man die Flüssigkeit unbehindert ausfliessen lassen will, oder ob man ihr nur periodenweise den Austritt gestatten, eventuell den Lufteintritt durch die Canule in das entleerte Cavum verhindern soll. Im ersten Falle entfernt man den Stachel ganz und überwacht nur den Ausfluss, um eine unnöthige Durchnässung des Patienten oder seines Lagers zu verhüten; im zweiten Falle zieht man den Stachel nur so weit aus der Canule, bis der Sperrhahn geschlossen werden kann, erst dann entfernt man den Stachel ganz und regelt den Ausfluss nach Belieben.

Fig. 36.



Troisquart mit seitlichem Abflussrohr und Sperrhahn.

Zur **Verhinderung eines eventuellen Lufteintrittes** kennt man verschiedene Mittel und Vorrichtungen. Diesem Ereignisse kann im Allgemeinen auf doppelte Art und Weise vorgebeugt werden: einmal durch fortdauernde exacte Compression des sich entleerenden Sackes. Diesbehufs drückt ein Gehilfe mittelst seiner beiden, flach angelegten Hände oder mit Hilfe von Tüchern, zart, aber ohne Nachlass die Sackwände in der Umgebung des eingestochenen Troisquarts bis zur beendigten Entleerung. Sind die Höhlenwandungen nicht compressibel, dann müssen andere Vorsichtsmassregeln gegen die Möglichkeit eines Lufteintrittes getroffen werden. Diese können zunächst in einer Entleerung unter dem Wasserspiegel bestehen, entweder indem man die Punction im Wasserbade vornimmt, wobei in das entleerte Cavum höchstens Wasser, nie aber Luft eindringen kann, oder zweckmässiger in der Weise, dass man nur die Abflussröhre allein unter Wasser stellt. Man führt zu dem Zwecke die Punction am besten mittelst eines Troisquarts aus, welcher nebst Sperrhahn noch ein seitliches Ausflussrohr besitzt, auf dem luftdicht ein Gummischlauch von beliebiger Länge befestigt wird (Fig. 36). Das Ende des Schlauches, welcher zuvor mit Flüssigkeit ganz zu füllen ist, wird dann unter Wasser gestellt, schon bevor der Ausfluss beginnt. Lange starrwandige Schläuche wirken, wenn senkrecht nach abwärts gebogen, auch durch Heberwirkung und erleichtern den Abfluss, so dass die Methode auch in diesem Sinne vortheilhaft wirkt. Früherer Zeit behalf man sich auf andere Weise: *Skoda* und *Schuh* ersannen ihren Trogapparat, wobei ein Klappenmechanismus den Lufteintritt verhinderte; *Reybard* liess die Flüssigkeit durch die Lichtung eines dünnen, feucht gemachten Condoms rinnen, den er an die Canule befestigte, so dass der äussere Luftdruck zunächst die dünne Schlauchwand an die Abflussöffnung des Troisquarts anpressen und sie verlegen musste, demnach nicht in's Cavum eindringen konnte. Nach beendigter Entleerung

zieht man die, durch Sperrhahn oder durch Anlegung des Fingers an ihrer Ausmündung geschlossene Canule aus der Körperhöhle heraus. Man geht dabei so vor, dass die linke Hand mit Zeigefinger und Daumen quasi die Weichtheile von der Canule abschiebt, während die rechte gleichzeitig an der Canule zieht. Durch dieses Abstreifen vermeidet man die Zerrung der durchstochenen Weichtheile und verhindert, dass subcutane Schichten durch die Hautwunde vorgezogen werden. Sobald die Canule entfernt ist, verlegt der Zeigefinger sofort provisorisch die Stichöffnung bis zur definitiven Bedeckung durch einen geeigneten Verband.[1]

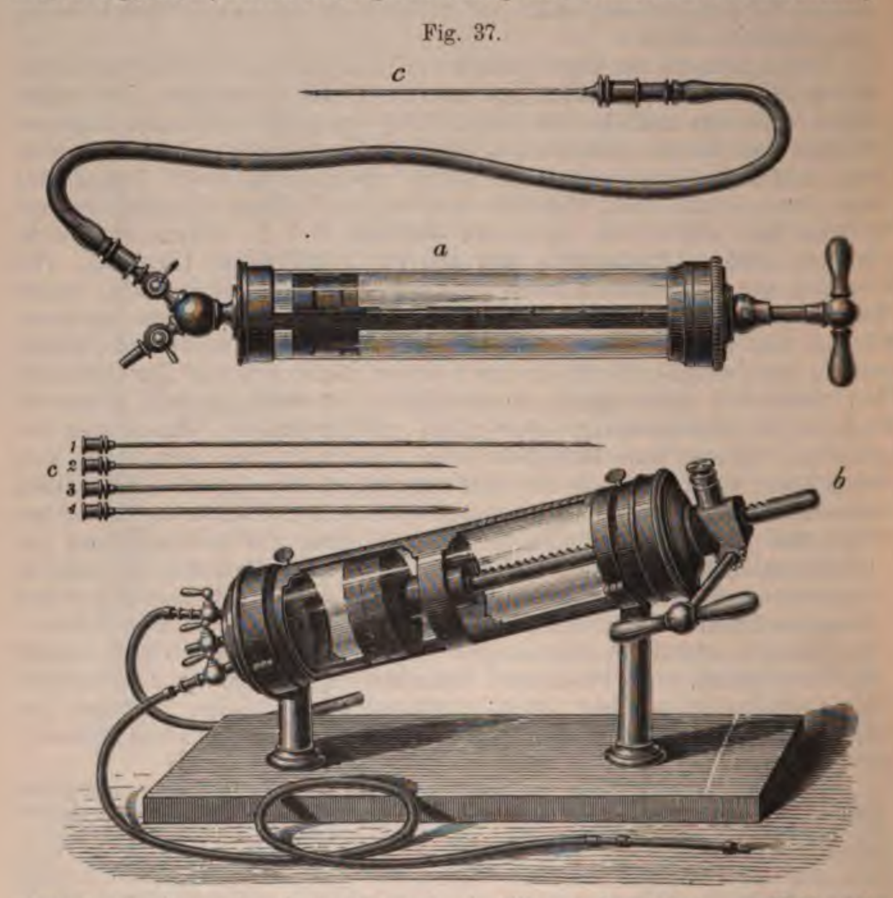
Eine Abart in der Entleerung von Flüssigkeiten, eventuell auch von Gasen bildet die **Aspiration**, das instrumentelle Aussaugen. Die Aspiration erfordert zunächst die Herstellung eines luftverdünnten Raumes, welcher mit der zu entleerenden Höhle in Verbindung gebracht werden soll. Letztere wird vermittelt durch Hohlnadeln oder Troisquarts und Gummischläuchen. Meistens werden wohl dünne Hohlnadeln verwendet im Caliber von $^1/_2$ bis zu solchen von 2 Millimeter Durchmesser, seltener Troisquarts von $1^1/_2$ bis 3 Millimeter Lichtung. Die verbindenden Gummischläuche müssen sehr dickwandig sein, damit der äussere Luftdruck deren Wandungen nicht zusammenpressen könne. Das Einbinden einer kurzen Glasröhre im Verlaufe des Gummischlauches, welche gleichsam als Fenster dient, um das Durchfliessen der entleerten Flüssigkeit zu controlliren, ist wohl zulässig, ja manchmal sogar zweckmässig, aber nicht unentbehrlich. Wann man bei gleichem Caliber eine Hohlnadel dem Troisquart vorziehen solle, oder umgekehrt wird folgende Betrachtung lehren. Der ganze Unterschied zwischen beiden besteht im Vorhandensein oder im Fehlen der Spitze am Ende der Röhre. Wenn man eine Verwundung der sich während der Inhaltsentleerung einander nähernden Höhlenwände durch die scharfe Spitze besorgt oder zu befürchten Grund hat, dann wähle man lieber den Troisquart, sonst die Hohlnadel, weil ihre Bedienung einfacher, leichter und weniger umständlich ist als jene eines gleichcalibrirten Troisquarts. Die Besorgniss, beim Troisquart während der Entfernung des Stachels den Lufteintritt weniger leicht verhindern zu können, ist dank der Construction solcher Instrumente unbegründet. Sie besitzen nämlich

---

[1] Einige Worte über die weitere Behandlung einer in Gebrauch gestandenen Canule, gleichgiltig ob Hohlnadel oder Troisquart. Ein sorgfältiges Reinigen mittelst Durchspritzen antiseptischer Flüssigkeit (5procentiges Carbolwasser) ist selbstverständlich; ebenso wichtig ist aber ein gewissenhaftes Abtrocknen der Innenlichtung, da sonst Rost sich ansetzt und das Instrument unbrauchbar wird. Dünne Hohlnadeln trocknet man am besten durch Erwärmen über einer Spiritusflamme, oder durch längere Durchleitung von Luft mittelst eines geeigneten Kautschukballons, Dicker calibrirte Hohlnadeln, Hohltroisquarts und Stacheltroisquartscanulen werden wohl am einfachsten und zweckmässigsten ausgetrocknet, wenn man ein adäquat dickes Baumwollfadenbündelchen von gehöriger Länge mittelst einer Oehrsonde oder einem schlingenförmig umgelegten Metalldraht durchzieht. An diesem langen Baumwollfadenstrang reibt man das eingefädelte Rohr durch Hin- und Herziehen gehörig ab. Die Capillarwirkung der Fäden entfernt rasch alle Feuchtigkeit; endlich zieht man den letzten Theil des bisher in Reserve gehaltenen, trocken gebliebenen Fadenbündels in die Röhre ein und schneidet den vorragenden feuchten Ueberschuss ab; das Bündel, gleich lang oder nur unbedeutend länger als das Rohr, verbleibt in diesem bis zum nächstmaligen Gebrauche. Der gereinigte, beölte und sodann wieder trocken geriebene Stachel wird separat aufbewahrt und dessen Spitze zum Schutze vor Abstumpfung in ein kleines Stück Korkholz eingestochen.

ausnahmslos eine seitliche Abflussabzweigung zum Ansatze eines Gummischlauches und einen Sperrhahn. Die Apparate zur Erzeugung des luftverdünnten Raumes sind verschiedener Construction; da aber nicht alle erwähnt und angeführt werden können, soll in Folgendem blos von zweien, als der zweckentsprechendsten besten und meistgebrauchten die Rede sein. Unbestritten gebührt *Dieulafoy* das Verdienst, die Aspiration nicht etwa erfunden, wohl aber durch die zweckdienliche Vollendung seiner Apparate, durch fleissige Sichtung und theoretische Bearbeitung

Fig. 37.



a) Aspirateur à encoche; *b)* Aspirateur à crémaillère nach *Dieulafoy*; *c)* Hohlnadeln.

des Operationsverfahrens, seines Werthes, seiner Indicationen sowie durch practische Verwerthung dieser, das früher wenig gekannte und noch weniger geübte Verfahren vervollkommnet und verallgemeinert zu haben. *Dieulafoy* benützt als Pumpwerk, mit Sperrhähnen luftdicht verschliessbare gläserne Spritzen, deren Innenraum durch Stempelwirkung luftleer, richtiger luftverdünnt gemacht werden kann. Er liess zwei Apparate anfertigen, einen kleineren und einen grösseren, welche sich nicht nur durch ihre Grösse unterscheiden, sondern auch durch die Art und Weise, wie der Stempel geführt und wie er in rück-

gezogener Lage befestigt wird, damit er dem äusseren Luftdrucke widerstehe. Der kleinere Apparat (Fig. 37 *a*) besitzt am Hinterdeckel einen Zapfen, am Stempel einen Einschnitt. Bei Benützung der Pumpe sperrt man zunächst beide Hähne ab, zieht durch Handgewalt den Stempel bis zum Hinterdeckel zurück und lässt ihn dann eine Drehung nach rechts ausführen, wodurch das Eingreifen des Zapfens in den Einschnitt und die Fixirung des Stempels dortselbst erfolgt. Aspirateur à encoche, Fassungsraum 60 Gramm. Der grössere Apparat (Fig. 37 *b*) hat zur Stempelführung eine gezähnte Zahnstange, welche mittelst eines Schlüssels hinauf- oder hinabgedreht werden kann. Der Knopf oberhalb des Schlüssels dient zum Oeffnen und zum Schliessen der Zahnsperre, je nachdem er ausgehängt wird oder nicht. Der Stempel kann dadurch in beliebiger Höhe fixirt und im Pumpgehäuse ein kleinerer oder grösserer luftverdünnter Raum erzeugt werden. Aspirateur à crémaillère, Fassungsraum 150 Gramm. Bei beiden Aspirateuren nach *Dieulafoy* ist der Grad der Luftverdünnung stets

Fig. 38.



Aspirateur nach *Potain.*

der gleiche, denn selbst beim Aspirateur à crémaillère ist er wohl nur relativ auf den jeweiligen Fassungsraum regelbar. *Dieulafoy* nennt daher seine Apparate: **Aspirateurs à vide invariable.** *Potain* hat einen Apparat erdacht, welcher eine Regelung des Grades der Luftverdünnung unabhängig vom Fassungsraum nach Belieben gestattet und nennt ihn **Aspirateur à vide variable.** Zum Aspiriren kann dabei jede beliebige grosse oder kleine Flasche verwendet werden, in deren Hals der durchbohrte Kautschukpfropf passend und luftdicht eingeschoben werden kann (Fig. 38). Je nach der grösseren oder geringeren Anzahl von Stempelzügen, die man an der kleinen Pumpe ausführt, kann der Grad der Luftverdünnung in dem Flaschenraume, mit Rücksicht auf dessen Grösse, beliebig geregelt werden. Der Hauptvortheil des *Potain*'schen Instrumentes liegt in der Möglichkeit, eine beliebige Flasche zum Auffangen der entleerten Flüssigkeit benützen zu können, wodurch die Reinhaltung und Conservirung des Pumpapparates leichter möglich wird. Sind grosse Flüssigkeitsquanten zu extrahiren, so bietet das *Potain*'sche Instrument auch den Vortheil, dass ein entsprechend grosses Gefäss gewählt werden kann,

Buy!!

während die *Dieulafoy*'sche Pumpe ein öfteres umständliches Entleeren und Wiederfüllen nothwendig macht, Proceduren, die ob der richtigen jeweiligen Stellung der Sperrhähne eine besondere Aufmerksamkeit erfordern und die Aspirationswirkung stetig unterbrechen. Die Technik bei Verwendung der *Dieulafoy*'schen Apparate ist folgende: zunächst überzeugt man sich immer, ob Hähne und Stempel sufficient und leicht in Gang zu bringen sind; hierauf werden alle Hähne rechtwinkelig zu den Abflussröhren gestellt und hiedurch gesperrt. Man zieht oder dreht nun den Stempel bis zum Endgehäuse zurück und fixirt ihn daselbst. Der Gummischlauch, welcher die Hohlnadel trägt, wird angesetzt, letztere in 5procentiges Carbolwasser getaucht und dann der entsprechende Hahn für einen Augenblick geöffnet. Sind Hohlnadel und Schlauch durchgängig, so stürzt sogleich etwas Carbolwasser wirbelnd in den Pumpenraum, worauf der Hahn wieder gesperrt wird: Hohlnadel und Gummischlauch bleiben mit Carbolwasser gefüllt. Jetzt ist die Pumpe zur Action bereit. Aeusserlich beölt wird die Hohlnadel eingestochen und sofort der entsprechende Hahn geöffnet. War die Hohlnadel in den fraglichen Raum ganz eingedrungen, so erkennt man dies am Einströmen des Fluidum in die Pumpe. Strömt nichts ein, so können drei Möglichkeiten vorwalten: *a)* Die Diagnose, dass Flüssigkeit vorhanden, war unrichtig; *b)* die Hohlnadel ist in den Hohlraum noch nicht eingedrungen, dann schiebt man sie allmälig, quasi sondirend in grössere Tiefe ein, bis man ihn erreicht; *c)* die Hohlnadel ist verlegt, indem ein Fettklümpchen, eine Eiterflocke oder ein Gewebsfetzen ihre Lichtung obturirt; sie muss dann entfernt, gereinigt und wieder eingeführt werden. Dass ein gleichmässig dickflüssiger zäher Inhalt bei sehr dünner Hohlnadel die Aspiration vereitle, ist kaum anzunehmen, da die Pumpgewalt eine, namentlich im Beginne so gewaltige ist, dass selbst syrupdicke Massen durch die Canule Nr. 1 ($^1/_2$ Millimeter Durchmesser), wenn auch sehr langsam, so denn doch aspirirt werden können. Ist die Pumpe voll — ein kleiner Luftraum neben dem Stempel bleibt wohl stets übrig, er heisst „der schädliche Raum" — so wird der Sperrhahn, welcher der Hohlnadel entspricht, sorgsam gesperrt und der zweite geöffnet. Man dreht dann den Stempel nach links, entfernt ihn dadurch vom Haltezapfen und drückt ihn hinunter; dabei wird der Inhalt der Pumpe bei offenem Hahn direct oder durch ein angelegtes Gummirohr entleert. Nun wird auch der zweite, bisher offene Hahn wieder gesperrt, die Luftverdünnung neuerdings erzeugt u. s. f. Beim Aspirateur à crémaillère wird bei voller Pumpe nur der Knopf gehoben und durch Achsendrehung etwas seitlich gestellt, dadurch ist der Zahnverschluss geöffnet und der Stempel kann durch den Schlüssel nach geöffnetem Hahn hinabgedreht werden. Beim Wiederaufziehen muss der Knopf wieder eingestellt werden, wodurch der Zahnverschluss der Stange sofort in Action tritt.

Dass man die beiden *Dieulafoy*'schen Apparate abwechselnd zur Extraction und zur Injection benützen kann, ist selbstverständlich. Es kann demnach eine Höhle entleert, ausgewaschen und schliesslich medicamentös injicirt werden, ohne dass Lufteintritt möglich wäre, vorausgesetzt, dass die Bedienung der Hähne stets richtig gewesen sei. Die Raschheit und Gewalt der Aspiration lässt sich durch die Auswahl im Caliber der jeweiligen Hohlnadel oder Troisquarts und

durch halbes oder volles Oeffnen der Sperrhähne nach Belieben regeln. Zu Injectionen ist der *Potain*'sche Aspirateur weniger gut verwendbar, möglich sind sie wohl immerhin. Andere auf den gleichen Principien fussende Aspirateure sind auch angegeben worden von: *Bresgen*, *Chwat*, *Weiss*, *Leiter*, *Nyrop* u. A.

Die Aspiration hat insbesondere zu diagnostischen oder Explorationszwecken eine grosse Bedeutung. Der früher gebräuchliche, oben erwähnte Explorativtroisquart wird selten mehr verwendet, vielleicht nur im Nothfalle, wenn gerade kein Aspirator zur Hand ist. Es ist begreiflich, dass er sehr oft im Stiche lässt, wenn der Höhleninhalt sehr dick ist, oder wenn die betreffende Flüssigkeit unter negativem Drucke steht. Beiden Momenten wird die Aspiration gerecht, ja selbst Theilchen von Geweben wurden durch den Aspirator von *Dieulafoy*, wenn er in volle Thätigkeit versetzt war, hie und da in den Anfangstheil der Hohlnadel hineingerissen und dienten dann zur Feststellung der Diagnose. Immer ist dies freilich nicht der Fall. Die kleine *Pravaz*'sche Spritze kann nur bei seröser Flüssigkeit im Nothfalle als Aspirator dienen. Zu Entleerungszwecken ist die Aspiration nur mit Vorsicht zu benützen, denn ganz gefahrlos ist sie nicht immer. Namentlich wenn die Aspiration zu gewaltsam vollzogen wird, die Flüssigkeit unter negativem Drucke steht und die Höhlenwandungen nicht sehr nachgiebig sind, kann es sehr leicht innerhalb der Höhle zu Hämorrhagien ex vacuo kommen.

Will man zu diagnostischen Zwecken aus festen Tumoren etwas Gewebe entnehmen behufs mikroskopischer Prüfung, so excidirt man daraus ein kleines Stückchen. Dieses Vorgehen hat unter Einhaltung strenger Antisepsis keine so wesentlichen Nachtheile im Gefolge als in der vorantiseptischen Zeit. Man kann aber auch subcutan zum Ziele gelangen, wenn man kleine abgeschlossene Hohlnadeln, die im Inneren eine kleine Harpune bergen, in den fraglichen Tumor einführt und sie hierauf einigemale um die eigene Achse dreht. Die Schneide der Hohlnadel trennt einige Gewebspartikelchen ab, welche dann, durch die Harpune festgehalten, extrahirt werden können. *Küchenmeister*, *v. Bruns* u. A. haben derlei zweckdienliche Instrumente erdacht.

II.

Zur **Entfernung von Knochensplittern** bedient man sich, je nach ihrer Grösse, entweder gewöhnlicher Pincetten oder der stärkeren Kornzangen, welche man auf dem untersuchenden Finger bis zum Splitter führt, denselben rein, d. h. ohne Mitfassen von Nachbargewebe, fasst und auszieht. Diese Procedur setzt voraus, dass die Knochensplitter vollständig vom Mutterboden abgetrennt seien. Haften sie noch an der Beinhaut, so sind sie nur dann zu extrahiren, wenn ihr Verbleib entweder verletzend auf die Weichtheile einzuwirken vermöchte, oder wenn sie der Coaptation etwaiger Bruchstücke hinderlich im Wege stehen. Grössere, an der Beinhaut noch haftende Splitter, welche reponibel sind, dürfen nicht immer entfernt werden, da sie ja am Mutterboden wieder anwachsen können, wenn ihre eigene Ernährungszufuhr wenigstens noch theilweise erhalten ist. Hängende Splitter werden, wenn man sie entfernen will, mit der Scheere ab-

geschnitten, eventuell können sie auch von der Beinhaut abgelöst werden. Secundäre Knochensplitter sind solche, die anfänglich in der Wunde belassen, nachträglich necrotisch wurden und daher jeder Verbindung entbehren. Genuine, aus Entzündungsprocessen hervorgegangene **Necrosen** erfordern zumeist eingehendere operative Verfahren. Necrotische Knochenstücke sollten nur dann zur Operation gelangen, wenn sie sich bereits vollständig von der Umgebung losgetrennt haben und beweglich geworden sind; man nennt sie dann **Sequester.** Handelt es sich um eine superficielle oder totale Necrose, dann ist nur eine Trennung der Deckweichtheile nothwendig, um sie abhebeln und ausziehen zu können. Schwieriger zu entfernen sind interstitielle oder central gelegene Sequester, denn sie lagern in Knochenhöhlen — **Cloaken** genannt — welche in der Regel nur durch relativ kleine Oeffnungen mit der Aussenwelt communiciren und deren Wandungen zumeist sclerosirt sind. Um dem Sequester beizukommen, muss demnach nebst den Weichtheilen auch die vorliegende Cloakenwand so weit abgetragen werden, als eben nothwendig ist behufs leichter Entfernung des Sequesters. Am allerbesten ist es, man trägt so viel ab, dass die Höhle zu einer Halbrinne wird. Man geht dabei so vor, das zunächst die Cloakenwand durch Abhebung der Beinhaut blossgelegt und sie hierauf mit Meissel und Hammer in genügendem Umfange abgetragen wird. Da die Cloakenhöhle stets septische Keime birgt, ist eine häufige Berieselung oder Ausspritzung derselben mit antiseptischen Lösungen während des Operirens dringend zu empfehlen. Ist einmal der Sequester blossgelegt, so schreitet man zur Extraction. Hat man die Cloake an einem ihrer Endpuncte eröffnet, so kann der Sequester an seinem vorliegenden Ende gefasst und ausgezogen werden. Obwohl nun der Sequester als völlig losgetrennter Fremdkörper in der Cloake liegt, ist dessen Ausziehung manchmal ziemlich schwierig und erfordert grosse Kraftanwendung, weil er meistens unregelmässig geformt ist, dünnere und dickere Abschnitte besitzt. Andererseits ist nicht zu vergessen, dass, da die Cloakenmündungen seitlich liegen und demzufolge auch die Aufmeisselung der Cloakenwand an der gerade vorliegenden seitlichen Knochenwand vorgenommen wird, der Sequester aber mehr weniger in der Achse des Knochens lagert, dessen Extractionsrichtung folgerichtig einen Winkel zur Achse bilden muss, ein Moment, der die Schwierigkeiten der Exairese wesentlich erhöht. Man muss daher stärkere Fassinstrumente hiezu haben als gewöhnliche Kornzangen, sie heissen **Sequesterzangen** (Fig. 39 *a*). Oftmals gelingt die Extraction leicht und man entfernt den Sequester als Ganzes, oftmals bricht er in Folge der angewandten Zuggewalt ab, dann ent-

Fig. 39.



a) Sequesterzange nach *Wood; b)* Knochenhebel.

fernt man den Rest stückweise; manchmal endlich muss man ihn schon a priori mitten entzwei brechen und dann jede Hälfte für sich ausziehen. Dies ist namentlich dann nothwendig, wenn man die Cloake nicht an einem ihrer Enden, sondern etwa in der Mitte geöffnet hat und man demnach auch auf die Mitte des Sequesters stösst. Glücklicherweise ist der Sequester meistens morsch und das Entzweimachen desselben daher nicht besonders schwer. Man bricht ihn entweder durch Hebelwirkung oder man durchschneidet, durchmeisselt ihn. Fig. 39 *b* stellt einen **Knochenhebel** dar. Mit einem seiner stumpfen Enden dringt man an die Unterfläche des Sequesters ein; das Hypomochlion gibt die Cloakenwand ab, die Gegenstützen die oberen noch erhaltenen Reste der Cloakendachwandungen. Ein kräftiger Ruck führt meistens zum Ziel; oder man fasst den Sequester mit der Sequesterzange und bricht ihn gleichfalls durch Hebelwirkung oder durch seitliches Drehen der Zange. *v. Bruns* hat eine Sequesterzange angegeben, deren eine Hälfte zugleich auch als Knochenhebel benützt werden kann, wenn man die Zange durch Oeffnen der Schlossverbindung in ihre zwei Componenten zerlegt. Das Durchschneiden des Sequesters geschieht mit einer kräftigen Knochenscheere, falls Platz für das Einführen ihrer Arme vorhanden; das Durchmeisseln mit einem scharfen Meissel und durch starke Hammerschläge auf den durch den Hebel emporgehaltenen und fixirten Sequester. Ist dieser einmal in toto entfernt, wovon man sich stets genau überzeugen muss, dann schabt man die Knochenlade von den Granulationen rein und spült sie gründlich aus. Das weitere Verhalten kann verschieden sein; entweder man stopft die rein- und trockengemachte Lade mit Jodoformgaze aus und legt darüber einen aseptischen Deckverband, oder man zieht die Haut, nachdem sie in weitem Umfange von der Unterlage abgelöst und eventuell noch durch geeignete Entspannungsschnitte beweglich gemacht wurde, herbei, legt sie mit ihrer Unterlagsfläche auf die Innenfläche der Cloakenwandungen und nagelt sie dort mit kleinen Stiften fest, oder verhindert ihre Retraction durch die schon besprochenen Einstülpungsnähte. Manchmal wird es vielleicht schon a priori gelingen, die Haut in Lappenform zuzuschneiden, dann wird der erhaltene Lappen zungenförmig in die Cloake eingestülpt und alldort befestigt. Durch diese Proceduren verkürzt man die Dauer des Wundverlaufes bis zur gänzlichen Vernarbung. Da man Necrotomien meistens unter künstlicher Blutleere ausführt und man den Verband vor Abnahme der Constrictionsbinde anlegt, ist eine hohe Lagerung der operirten Gliedmasse für die erste Zeit geboten. Sollte bei mächtigem Sequester und schwacher Lade letztere bei der Necrotomie ganz abgebrochen worden sein, so wäre damit eine Continuitätstrennung des betreffenden Knochens gegeben; man hätte also einen directen Knochenbruch erzeugt. Ob man dann eine Knochennaht zur Wiedervereinigung und Fixirung der Bruchstücke anlegen, oder sich nur auf die Anlegung eines Fixationsverbandes beschränken soll, darüber kann nur der specielle Fall entscheiden. Zweiknochige Extremitätstheile dürften jedenfalls nur Eines Verbandes bedürfen, da der erhaltene gesunde zweite Knochen jede Verschiebung hindert; bei einknochigen könnte nur eine ganz besondere Dünnheit der Wand die Nahtanlegung gegenanzeigen.

III.

Zu den von **aussen eingedrungenen Fremdkörpern**, deren Extractionsverfahren einer allgemeinen Betrachtung unterzogen werden kann, zählen vor Allem Projectile und abgebrochene Stücke von Handwaffen. Bekanntlich unterscheidet man zwischen **primären** und **secundären** Projectilen. Erstere sind die Geschosse selbst, letztere anderweitige Fremdkörper fester Natur, welche durch die Geschosse miteingetrieben wurden und für sich verletzend wirkten. Nebstdem treiben die Geschosse oft weiche Fremdkörper in den Organismus, wozu namentlich abgerissene Fetzen der beim Acte der Verwundung getragenen Kleidung gehören. Die Projectile der modernen Schusswaffen sind aus Blei oder aus Eisen. Bleiern jene der Handwaffen, eisern jene der Geschütze; erstere dringen vorwiegend als Ganzes ein, letztere nur in Gestalt abgebrochener Splitter, ansonst das getroffene Object chirurgischer Hilfeleistung nicht mehr bedarf. Die **Handwaffenprojectile** variiren an Grösse je nach dem Quale der Handwaffe selbst; ihre Gestalt ist mehr uniform, nämlich der Cilindro-conus. In den Wunden findet man sie jedoch seltener in ihrer primitiven Gestalt vor, da sie sich meistens durch Anschlagen an feste, äussere oder Körperhindernisse abplatten und deformiren. Die Grösse, Gestalt und Form der **Kartätschensplitter** ist unberechenbar; sie variiren, je nachdem Stücke des Zünders, der Hohlgeschosswandungen oder Theile des Geschossinhaltes eindringen. Kugeln und Geschossstücke können sich in Weichtheile oder in Knochen einbetten, namentlich in solchen spongiöser Natur. Man nennt derlei im Knochen festsitzende Projectile **eingekeilte**; dass diese, wenn bleiern, die stärksten Deformationen tragen werden, ist selbstverständlich.

Die **Exairese bleierner Geschosse** kann eine primäre sein oder eine secundäre, je nachdem sie kurze Zeit nach der Verwundung oder erst in einer späteren Zeitperiode, sei es während, sei es nach vollendeter Verheilung des Schusscanals, vollzogen wird. Die primäre Entfernung kann erfolgen: entweder durch den bestehenden Schusscanal, oder durch eine neu angelegte Wunde; erstere wieder entweder direct oder nach vorausgeschickter blutiger Erweiterung des Schusscanals. Welchen der Wege man einschlagen soll, entscheidet der specielle Fall. Im Allgemeinen schlägt man stets den kürzeren Weg ein, wenn er auch frisch angelegt werden muss, es sei denn, dass anatomische Verhältnisse die neue Wegbahnung untersagen. Ist das Projectil in Weichtheile eingebettet, so genügt es, dasselbe sicher zu fassen, um entsprechend den Wundverhältnissen die Extraction zu vollziehen; wenn es hingegen in Knochengewebe fest eingekeilt sitzt, so sind drei Wege zur Entfernung möglich: 1. Es kann das Projectil zerstückelt und kleinweise aus der Knochennische hervorgeholt werden. 2. Es kann der Rand der Knochennische abgemeisselt und das so befreite Geschoss dann als Ganzes entfernt werden; das letztgedachte Verfahren verdient heutzutage, wo wir uns der Antisepsis freuen, wohl den Vorzug und das ersterwähnte bleibt nur für jene Fälle reservirt, wo die nothwendige Blosslegung des Knochens aus was immer für Gründen unterbleiben und man in dunkler Tiefe arbeiten müsste. 3. Das dritte Verfahren besteht in der Entfernung jenes Knochenabschnittes, der das

Projectil birgt. Es wird dann eingeschlagen, wenn die Kugel in einen Gelenkskopf eingedrungen ist, wodurch das Gelenk eröffnet wurde, und besteht in der Resection des betreffenden Gelenkendes.

Zur Entfernung nicht eingekeilter bleierner Projectile dient gegenwärtig fast ausschliesslich die lange dünne **americanische Kugelzange** von *Tiemann* (Fig. 40), deren Arme am Ende zugespitzt und rechtwinkelig kurz abgebogen sich kreuzen, oder sich mit ihren Hakenspitzen gegenseitig nur berühren. Sie wird stets unter Leitung des früher eingeführten Zeigefingers in Action gebracht. Das einmal damit gefasste Projectil ist auch sicher gepackt, da die Haken sich in die weiche Bleimasse eingraben. Da es aber leicht vorkommen kann, dass man zugleich mit der Kugel auch Nachbargewebe mit den spitzen Zangenarmen mitfasst, so ist es rathsam, sich vor der Exairese genau zu überzeugen, ob das Projectil auch rein gefasst sei. Man verschafft sich bei nicht eingekeilten Kugeln diese Ueberzeugung, wenn man die angelegte Zange um ihre Achse dreht. Ist Nachbargewebe mitgefasst, so gelingt die Drehung nicht. Die älteren Kugelzieher sind kaum mehr in Gebrauch. **Kartätschensplitter** werden, wenn frei, je nach ihrer Grösse, mit Sequester- oder einfachen Kornzangen gefasst und extra-

Fig. 40.



Americanische Kugelzange.

hirt; wenn eingekeilt, müssen sie ausgemeisselt werden, da ein Zerkleinern des Eisens in der Wunde unmöglich ist. Das Zerkleinern von Kugeln wird meistens mit dünnen Meisseln ausgeführt, indem man sie vorerst aushöhlt, sodann die übrigbleibende Bleischale mittelst eines Knochenhebels eindrückt und endlich aus der Knochennische aushebelt oder mit der Kugelzange extrahirt. Die Kugeltrephine von *Marshall* evidirt wohl die Kugel schneller und leichter, allein man kommt auch ohne sie aus. Eingedrungene **Messer-, Lanzen- oder Säbelklingenbruchstücke** werden gleichfalls mit festen Kornzangen entfernt, deren Arme man früher mit Heftpflaster umwindet, um das Abrutschen der Zange am glatten Stahl zu verhüten. **Pfeilstücke,** welche mit Widerhaken versehen sind, müssen durch Gegenöffnungen blossgelegt, an ihrer Spitze gefasst und in der Verlängerung der Eintrittsrichtung extrahirt werden. Im Knochen eingekeilte Stücke von blanken Handwaffen werden ausgemeisselt, oder, wenn sie in einen Gelenkskopf eingedrungen sind, durch Resection entfernt.

Das Ausmeisseln wird nach den schon bekannten Regeln vorgenommen; man trennt zunächst den Knochenrand, der unmittelbar den Eindringling umgibt, in seiner ganzen Circumferenz in kleinen Stücken ab, die man durch schiefes, gegen den Fremdkörper gerichtetes Ansetzen des Meissels mit dem Hammer abschlägt. Das

Meisseln soll so lange fortgesetzt werden, bis der Fremdkörper derart locker geworden ist, dass seiner Entfernung keine Hindernisse mehr im Wege stehen. Nach seiner Entfernung glättet man die Nischenränder wohl ab, und schabt mit scharfen Löffeln soviel spongiosa weg, als davon eingedrückt und zertrümmert erscheint. In nicht spongiöse Knochen keilt sich ein Projectil kaum ein, da jene, weil spröder und brüchiger, demselben nicht nachgeben sondern einfach brechen. Manchmal dringen Projectile auch in Gelenke ein und keilen sich zwischen den Gelenksenden ein, indem sie diese nur einfurchen. Nachdem mittelst Arthrotomie das Projectil extrahirt wurde, wird es von dem Grade der Einfurchung abhängen, ob die Resection des betreffenden Epiphysensegmentes zu erfolgen habe oder nicht. Unter strenger Antisepsis ist wohl auch die Erhaltung der Integrität des Gelenkes, trotz der stattgefundenen schweren Beschädigung, nicht nur denkbar, sondern stets zu erstreben.

Secundäre Projectile, wozu Stücke von Baumästen, Münzen, Schlüssel, Uhrfragmente, Uniformknöpfe etc. zählen können, werden mit Kornzangen extrahirt; wenn sie unter der Haut fühlbar wären, gleich den Projectilen ausgeschnitten. Schwieriger gestaltet sich die Entfernung von **Kleidungsfetzen**, welche durch das Projectil in den Schusscanal mithineingetrieben werden; nicht etwa als ob die Entfernung an sich schwierig wäre, sondern vielmehr weil ihre Auffindung oftmals die grössten Schwierigkeiten bereiten kann. Man untersuche daher stets das durchschossene Kleidungsstück: fehlt darin ein Stückchen, so suche man es in der Wunde, zeigt es sich nur eingerissen, dann ist man dieser Mühe enthoben. Hat man von der Anwesenheit eines Tuchstückes in der Schusswunde Verdacht, so wird man gut thun, sie nach Entfernung des Projectiles fest auszuspritzen. Es gelingt dann manchmal den weichen Fremdkörper herauszuspülen; oder man untersucht die Wunde auf das genaueste mit dem früher gut desinficirten Finger und tastet deren Wände allüberall und wiederholt ab. Schliesslich könnte man durch Einführen einer entsprechend calibrirten Röhre, etwa eines Urethroskopes, unter gehöriger Beleuchtung möglicherweise die Auffindung erleichtern. Das Zurückbleiben solcher weicher Fremdkörper in der Wunde hat etwas sehr missliches; nicht nur weil sie die Wundheilung ungebührlich verzögern, sondern weil sie als Träger von Gährungserregern zu schlimmen septischen Localerkrankungen Veranlassung geben können. Sie sind diesbezüglich viel mehr zu fürchten als die Projectile selbst, welche schon ihrer Natur nach weniger geeignet sind Microben zu beherbergen, vor Schmutz und Staub geschützter sind und ihre glatte Oberfläche beim Durchdringen der Haut gleichsam abstreifen und reinigen. Daraus folgt, dass die Entfernung der Projectile in der Regel durchaus keine grosse Eile beansprucht, capseln sich doch viele ab und verbleiben oft zeitlebens in den Geweben.

IV.

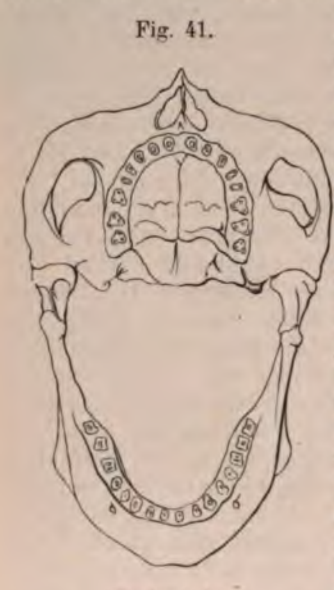
Die **Extraction von Zähnen** erkennt eine mehrfache Anzeige. Der Chirurg entfernt gesunde Zähne, wenn diese bei der Vornahme von anderweitigen Kieferoperationen hinderlich im Wege sind, wenn es sich um überzählige, aus der Zahnreihe stehende, oder um schief

gestellte Zähne handelt, welche auf orthopädischem Wege nicht gerade gestellt werden können; er entfernt Zähne, wenn diese nachweislich die Ursache für Trigeminusneuralgien abgeben, ohne Rücksicht auf ihre Beschaffenheit, endlich und schliesslich extrahirt er krank gewordene, cariöse Zähne. Nicht jeder cariöse schmerzhafte Zahn indicirt die Entfernung, sondern nur jeder auf andere Weise nicht zu erhaltende cariöse Zahn. Nicht erhaltbar ist aber ein cariöser Zahn nur dann, wenn es in Folge der Caries zur Entzündung der Zahnwurzelhaut in erster, zur Beinhautentzündung des betreffenden Kieferabschnittes in zweiter Linie gekommen ist. Cariöse Zähne ohne Entzündungserscheinungen lassen sich erhalten, wenn die krankhaften Theile entfernt und die rückbleibende Höhle kunstgerecht plombirt wird; sie lassen sich wohl auch dadurch temporär erhalten, dass man den Schmerz durch Abtödten der Zahnpulpa behebt und dann nachträglich den unempfindlich gewordenen Zahn einer Plombirung unterzieht, oder ihn der allmäligen Abbröckelung überlässt. Bei einwurzeligen Zähnen indiciren selbst eiterige Periostitiden nicht immer ihre sofortige Extraction. Die Zahnärzte pflegen in solchen Fällen entsprechend dem Zahnwurzelende durch die Alveolarwand hindurch mittelst eines Drillbohrers einen Canal anzulegen, welcher die Bestimmung hat, die eiterigen Secrete zu entfernen und hiedurch den Schmerzen und den Schwellungen vorzubeugen. Man nennt diese Procedur: das Anlegen einer **künstlichen Zahnfistel**; sie bildet eine Nachahmung der oft von der Natur eingeleiteten Abhilfe, der natürlichen Zahnfistel. Im Grossen und Ganzen wird aber eine Periostitis e dente carioso, wenigstens für den Chirurgen, stets eine Indication zur Entfernung des schadhaften Zahnes abgeben, und zwar ohne Rücksichtnahme auf etwaige starke Schwellungen und consequente Mundsperre, denn gerade in solchen Fällen ist die rasche Entfernung geboten und deren Unterlassung stets ein Zeichen von Zaghaftigkeit, sei es des Chirurgen, sei es des Patienten. Wozu hätte man auch Mundspiegel, wenn eine einfache entzündliche Kiefersperre imponiren sollte. Zur Entfernung können gelangen: **ganze Zähne**, id est wenn Krone und Zahnhals noch erhalten sind, gleichviel ob die erstere gesund oder cariös ist; **halbe Zähne**, wenn die Krone ganz oder grösstentheils fehlt, dagegen der Zahnhals noch intact, endlich **Zahnwurzeln**, wenn auch der Zahnhals zum grössten Theile oder ganz abhanden gekommen ist. Ganze und halbe Zähne werden auf gleiche Weise entfernt, indem die zur Extraction dienlichen Instrumente ihren Angriffspunct nicht an der Krone, sondern ausschliesslich nur am Zahnhalse, und zwar an dessen Uebergangsstelle zur Zahnwurzel haben dürfen und haben müssen. Zähne können auf doppelte Art entfernt werden: einmal, indem man sie mit zangenförmigen Instrumenten sicher und fest anpackt und dann in der Richtung ihrer Achse aus dem alveolus herauszieht, gleich einem Nagel aus der Wand, oder zweitens: indem man sie quer zur Achse aus dem alveolus stürzt, wobei die entsprechende Alveolarwand in der Regel ein- oder abgebrochen wird. Man gebraucht hiefür die Ausdrücke Ziehen oder Reissen, und Stürzen.[1]

[1] *Bauverd* hat jüngst eine schon früher gekannte Methode wieder empfohlen: Zähne schmerzlos auf langsame und allmälige Weise zum Austritte aus dem alveolus zu zwingen. Das Verfahren eignet sich nur für einwurzelige Zähne, mehrwurzelige können damit höchstens gelockert und deren nachträgliche Entfernung dadurch erleichtert werden:

Das **Ziehen** geschieht ausnahmslos mittelst **Zahnzangen**. An jeder Zange unterscheidet man: die Fassarme oder Blätter, das Schloss und die Branchen. Erstere sind mehr weniger in der Achse der Zange gestellt, oder unter einem Winkel, sei es zur Fläche, sei es zur Kante, abgebogen. Die geraden oder geschweiften Zangen dienen für die Zähne des Oberkiefers, die gekrümmten für jene des Unterkiefers. Die Innenfläche der Fassarme ist concav, die Endtheile verschieden geformt je nach dem anatomischen Baue des Zahnhalses, an den sie sich genau anzulegen haben. Das genaue Anliegen ist aber von der Aussencontour des Zahnhalses bedingt, daher die Zangenblätter an diesem sozusagen modellirt sein müssen. Zahnärzte sind meistens mit 20 bis 30 Zangen versehen, da die Form der Zahnhälse der verschiedenen Zähne auch verschieden ist. Auch für den Nichtspecialisten, für den Chirurgen, ist die heilige Zahl sieben, wenn auch nicht gerade unentbehrlich, so doch zweckmässig. Wenn man die beistehende Fig. 41 näher betrachtet, welche einen, entsprechend den Zahnhälsen horizontal abgesägten Ober- und Unterkiefer darstellt, so wird man finden, dass die **Mahlzähne des Oberkiefers** entsprechend ihren drei divergenten Wurzeln, zwei äusseren und einer inneren, eine Art stumpfer Herzform besitzen; aussen ist der Zahnhals doppelt, innen einfach convex. Die oberen Mahlzahnzangen müssen daher an jenem Blatte, welches aussen den Zahnhals zu fassen hat, zwei concave Facetten haben zur Umfassung der convexen Wellenberge, und einen intraponirten zugespitzten Vorsprung für die Wellenfurche und deren Uebergang in die getrennten Wurzeln; das innere Blatt bedarf des Vorsprunges nicht nur nicht, sondern ein solcher würde das gleichmässige Umgreifen der einfach convexen Zahnhalsfläche geradezu unmöglich machen. Zahnzangen für obere Mahlzähne haben demnach je ein zackiges und ein glattes Blatt: ersteres für die Aussen-, letzteres für die Innenfläche des Zahnhalses bestimmt. Man braucht also zwei Zangen, eine für die rechte und eine zweite für die linke Kieferhälfte, da die im Sinne der Kante geschweifte Zangenform, welche durch das Hinderniss des Mundwinkels geboten erscheint, die Verwendung einer Zange für beide Seiten unmöglich macht. Einer noch stärkeren

Fig. 41.



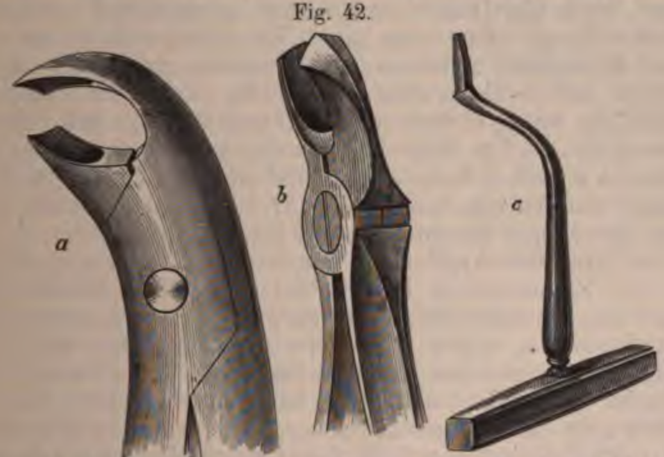
Kieferskelett.

---

es besteht in der Umschlingung des betreffenden Zahnhalses mit einem kleinen Gummiringe, dessen Oeffnung $^1/_2$ bis 4 Millimeter Durchmesser hat, je nach dem Umfange des Zahnes. Dieser Ring wird ausgezogen um die Krone gestreift. Die Umfangsreduction der Zähne von der Krone zum Halse bedingt, dass der Ring auf der schiefen Ebene gleitend sich stets von selbst am tiefsten Puncte lagert. Er hebt nach Abdrängung des Zahnfleisches, sich am Alveolarrande stützend, durch den constanten Druck die conische Wurzel allmälig empor, und an ihr immer weiter rutschend endlich den ganzen Zahn aus dem alveolus. Die der Zahnfleischquetschung folgende Entzündung verschwindet nach dem Ausfall, beziehungsweise der Extraction des gelockerten Zahnes in kurzer Zeit.

Kantenschweifung bedarf die Zange für die letzten Mahlzähne des Oberkiefers, die sogenannten **Weisheitszähne.** Die Wurzeln dieser sind gewöhnlich verkümmert und nicht divergent, sondern zu einem stumpfen Keile zusammengedrängt, welcher gerade oder gekrümmt sein kann. Das Zusammengedrängtsein der Wurzeln zu einem Bündel hat aber Einfluss auf die Form des Zahnhalses; dieser wird mehr rundlicher Gestalt sein. Die Zangenarme sind daher beide am Rande eben, ohne Vorsprung und eignen sich demnach für beide Seiten. Die **Backenzähne** sind meistens mit zwei ganz oder wenigstens zum Theile zusammenverschmolzenen Wurzeln versehen: einer äusseren, einer inneren. Ihr Zahnhals hat demnach eine queroblonge Form. Die Blätter der Backenzahnzangen haben keine Vorsprünge, sind aber schmäler gebaut; die Zange selbst ist etwas im Sinne der Kante geschweift. **Eck-** und **Schneidezähne** des Oberkiefers haben fast runde Hälse. Da sie in der Lichtung der Mundöffnung liegen, bedarf

Fig. 42.



a) Zahnzange mit deutschem Schloss; *b)* Zahnzange mit englischem Schloss; *c)* Zahnhebel nach *Lécluse.*

die glattgeränderte Zange keiner Schweifung; sie kann und soll gerade sein.

Die **Mahlzähne des Unterkiefers** besitzen sämmtlich zwei Wurzeln, eine mesiale und eine distale; die Form ihrer Hälse ist im Durchschnitt daher bisquitähnlich: die Zangenarme müssen also je einen, im Ganzen also zwei gegenübergestellte Vorsprünge haben und sind demnach für beide Kieferhälften gleich gut verwendbar; ihre Fassarme sind zu den Branchen im Winkel oder im Bogen gekrümmt. Kleinerer, ebenso gekrümmter, aber glattrandiger Zangen bedarf es für die Backen- und für die schmalen, wie von den Seiten her zusammengedrückten Schneidezähne, während die unteren Eckzähne meistens, gleich den oberen, rundliche Zahnhälse und conische Wurzeln besitzen. Im Nothfalle kann man die letztgenannten vorderen Unterkieferzähne, welche in der Lichtung der Mundöffnung liegen, auch mit geraden Zangen, welche dann von oben her anzulegen sind ziehen, nie wird aber dies bei den unteren Backenzähnen gelingen können, da die Gesichtsfläche und die schwer genügend

weit abziehbaren Mundwinkel es entschieden verhindern. Das Schloss der Zahnzangen ist verschieden; man unterscheidet das deutsche und das viel practischere englische Schloss (Fig. 42). Die Branchen sind meistens zur Achse schwach concav und an ihren äusseren Flächen rauh gemacht, entweder durch Hauriffe oder durch Würfelung.[1]

Jede Zahnzange wird in die volle Hand genommen und die Branchen durch die vier gekrümmten Fingerendglieder gegen die Hohlhand gedrückt, während der ausgestreckte Daumen sich breit an die Kanten der Branchen, knapp unterhalb des Schlosses anlegt. Der Daumen soll gleichsam als Regulator für den auszuübenden Druck dienen; ein zu starker Druck könnte den Zahnhals abbrechen, ein zu schwacher Schluss das Festhalten desselben behindern. Es sei daher vor dem Halten der Zange nahe den Branchenenden und vor einer allzugrossen Entfernung des Daumens vom Schlosse gewarnt, ansonst die Druckkraft, durch die dabei eintretende Verlängerung der Hebelarme, nach physikalischen Gesetzen proportional zunimmt. Beim Anlegen der Zange öffnet man deren Fassarme, indem man temporär Ring- und Kleinfinger zwischen den Branchen stellt und sie voneinanderdrängt, soweit als es eben nothwendig ist, um die Zahnkrone von ihrer Mahlfläche aus zu umfassen, worauf man sie längs den Seitenflächen hinabgleiten lässt. Am Zahnfleischrande angelangt, drückt man auf die Zange, um zwischen Zahnhals und Zahnfleisch eindringen zu können, und gelangt endlich zum Niveau des Alveolarrandes. Genau an dieser Stelle soll die Zange geschlossen werden, ja nicht bevor sie erreicht worden ist. Ein, der Application der Zange vorgängiges, künstliches Ablösen des Zahnfleisches ist unnöthig, da die keilförmig sich zuspitzenden Zangenarme dieses Ablösen oder Abschieben am zweckmässigsten selbst besorgen. Man weiss dass die Zange im Niveau des Alveolarfortsatzes, welches dem Uebergange des Zahnhalses in die Zahnwurzeln entspricht, angelangt ist, wenn man eben trotz fortgesetzten Drückens die zart geschlossenen Zangenarme nicht tiefer hineinschieben kann. Ist die Zange einmal fest geschlossen, dann beginnt man mit steigender Kraft in der Verlängerungslinie der Zahnachse zu ziehen. Es gibt aber auch zwei andere Bewegungen, um die Zahnwurzeln im alveolus zu lockern: das Drehen und das Wiegen. Beide Bewegungen dürfen nie isolirt, sondern stets und immer nur während des gleichzeitigen Ziehens vorgenommen werden. Drehen, und zwar nur in ganz kurzen Achsenspiralen, kann und darf man blos Zähne, welche eine mehr weniger conische, einzige Wurzel besitzen, also: sämmtliche Eck- und eventuell auch die oberen Schneidezähne, wenn sie breite Kronen haben. Alle anderen Zähne dürfen einzig und allein nur durch wiegende, in kleinsten Bogenabschnitten vorzunehmende seitliche Bewegungen gelockert werden, in der Richtung von innen nach aussen und umgekehrt. Besonders starke, fest eingekeilte mehrwurzelige Zähne können, wenn der mediale oder distale Nachbarzahn fehlt, auch durch

[1] *Wulfsberg* hat im lobenswerthen Bestreben der Vereinfachung einen Satz von acht verschiedenen Zangenblattpaaren anfertigen lassen, welche sämmtlich auf einen und denselben Griff passen und je nach Bedarf beliebig gewechselt werden können. Da man jedoch von guten Zahnzangen vor Allem Solidität verlangt, diese jedoch durch die Einschaltevorrichtung leiden dürfte, so glaube ich kaum dem Fabrikanten einen grossen Absatz prophezeien zu können.

Hebelwirkung gelockert werden, ehe man die Zange anlegt. Dazu dient der Zahnhebel von *Lécluse* (Fig. 42 c). Man fasst ihn mit seinem Quergriff in die geschlossene Hand, lässt die Stange zwischen Mittel- und Ringfinger vortreten, legt den Daumen seitlich und den ausgestreckten Zeigefinger an die Convexität der Stangenkrümmung so dass die jeweilig entsprechende Kante der Krümmung dem alveolus zugekehrt bleibt. Das stumpfe, zum Vorderrande sich abflachende Hebelende wird an jener Seite angelegt wo der Nachbarzahn noch vorhanden ist, und nun in schräger Richtung zwischen alveolus und Wurzel langsam und absatzweise, seitlich eingebohrt. Der Hebel stützt dabei am Nachbarzahne, während er den kranken Zahn von jenem ab, gegen die vorhandene Zahnlücke hin drängt. Man muss mit dem Zahnhebel äusserst langsam vorgehen und den, durch Verdrängung jeweilig gewonnenen Raum stets benützen, um den Hebel mehr der Zahnwurzel zu in die Tiefe zu drücken, wodurch der Zahn auf Kosten der Alveolarscheidewand seitlich abgedrängt und hiedurch gelockert wird. Fehlt kein Nachbarzahn, ist die Zahnreihe vollzählig, so kann eine der Extraction vorgängige Lockerung des Zahnes nur auf Kosten seiner äusseren Alveolarwand zu Stande gebracht werden, wofür jene Instrumente Verwendung finden, welche eigentlich zum Stürzen der Zähne bestimmt sind, von denen später die Rede sein wird. Wohlverstanden ist zwischen der Lockerung eines Zahnes mit diesen Instrumenten und dem vollständigen Stürzen ein bedeutender Unterschied. Lockerung bedeutet ein Abbiegen, ein Einknicken der Alveolarwand; Stürzen, ein Abbrechen dieser. Bei ersterer hört die stürzende Kraft schon auf halbem Wege auf.

Die **Stellung des Operateurs zum Patienten** ist beim Zahnziehen folgende: bei allen Zähnen des Oberkiefers und den rechtsseitigen unteren Mahlzähnen lehnt der Operateur an der rechten Schulter des Patienten, mit seinem linken Arm umgreift er dessen Kopf im Bogen und drückt ihn an sich. Die dabei freibleibende linke Hand lehnt mit der Palmarfläche an der Wange oder am Kinn, zieht mit den Fingern zunächst den jeweiligen Mundwinkel so weit als nöthig ab, ist bei der Anlegung der Zahnzange behilflich und legt sich dann als Gegenstütze auf die Kauflächen der gesunden Nachbarzähne an. Beim Anlegen der Zange und beim Ziehen neigt sich der Oberkörper des Chirurgen, von rückwärts her an der rechten Seite des Kranken vorbei, etwas nach vorne zu. Bei der Extraction von linksseitigen Unterkieferzähnen stellt sich der Operateur, bei Verwendung von zur Fläche gekrümmten Zangen, vor und etwas links vom Patienten. Die Fixirung des Kopfes übernimmt ein Gehilfe; im Nothfalle lehnt man den Kranken gegen eine Mauer und fixirt dessen Kopf dadurch, dass man ihn mit dem Ulnarrande des linken Vorderarmes gegen die Mauer presst. Sollten zur Kante gekrümmte Zangen bevorzugt werden, so wäre die Stellung des Operateurs bei linken Mahlzähnen gleich der erstgedachten, für Oberkieferzähne dienlichen, bei rechtsseitigen dagegen vor und links vom Kranken. Bei der Extraction oberer Zähne wird der Kopf des Kranken etwas nach rückwärts geneigt, bei jenen des Unterkiefers nach vorne der Brust zu gesenkt; bei der Extraction oberer Zähne lässt man den Kranken hoch sitzen, bei unteren Zähnen dagegen möglichst tief. Entfernt man

untere Vorderzähne mit geraden Zangen, so muss sich der Operateur ganz hinter den Kranken stellen und von oben her die Zange anlegen, wobei er sich über den Kopf des Kranken vorneigt und jenen möglichst senkt. Ist einmal der Zahn entfernt, dann lässt man durch Ausspülen mit kaltem Wasser die kleine Blutung stillen; eventuell legt man bei vorhandener Gingivitis etwas Jodoformgaze ganz locker in den leeren alveolus als antiseptisches Schutzmittel ein.

Zum **Stürzen von Zähnen** benützt man entweder eigene Zangen, **Ueberwurfzangen** genannt, oder den **Zahnschlüssel**. Die Wirkung beider ist identisch. Die in älterer Zeit üblich gewesenen Instrumente: **Ueberwurf** und **Pelikan**, sind aus dem Grunde verlassen worden, weil sie als Hypomochlion den gesunden Nachbarzahn benützen und dieser hiedurch zu Schaden kommen kann. Das Stürzen eines Zahnes darf ohne Ausnahme nur nach aussen hin erfolgen, wobei die äussere Alveolarwand in der Regel einbricht. Der **Zahnschlüssel** (Fig. 43) trägt am Ende der Stange den Schlüsselbart und den am Ende zweispitzigen halbkreisförmig gekrümmten Haken. Die Stellung des Hakens zum Barte muss verschieden sein, er ist daher stellbar. Wie der Haken jeweilig zu stellen sei, ergibt sich aus der Localität. Man merke nur, dass der Bart stets an der Aussenfläche des jeweiligen Alveolarfortsatzes, also am äusseren Zahnfleische sich anlegen soll, der Haken hat von oben her, also über die Kaufläche hin, die Krone zu umfassen und mit den Spitzenenden an der inneren Fläche des Zahnhalses, möglichst nahe der Wurzel, seinen Angriffspunkt zu nehmen. Um ein Abgleiten zu verhindern, hält der Zeigefinger die Convexität der Hakenkrümmung fest, nachdem er die Hakenspitze bis zum Ende des Zahnhalses hin eingetrieben hat. Der Schlüsselbart wird meistens mit Leinwand gedeckt oder mit Heftpflaster umwickelt, um sicher zu liegen und nicht an der feuchten Schleimhaut nach oben hin abzurutschen; denn gerade wie die Zange in ihrer, so muss auch der Schlüssel in seiner Weise festsitzen. Den Schlüssel fasst man ähnlich wie einen Zahnhebel und dreht den Griff rasch um einen halben Kreisbogen, gerade so wie man eine Thür mit dem Schlüssel sperrt. Die jeweilige Stellung des Operateurs zum Kranken ergibt sich von selbst; der Schlüsselgriff sieht stets der Mittellinie zu, die Schlüsselstange steht in der Tangente des Kieferbogens. Selten wird noch vom Schlüssel Gebrauch gemacht, denn seine Wirkung kann sehr unangenehme Folgen für den betreffenden Kiefer haben. Ist der Zahn glücklich entfernt, so muss durch einen Druck, den man klemmenartig mittelst Daumen und Zeigefinger an die Kieferlücke anbringt, zunächst der Alveolarbruch zurechtgerückt werden. Die **Ueberwurfzange** wirkt ähnlich dem Schlüssel; sie ist der Fläche nach stark gebogen und der obere längere Fassarm überwölbt den unteren kurzen, ähnlich dem Schnabel eines Papageies. Kurzer Arm entspricht dem Schlüsselbarte, langer dem Haken.

Fig. 43.



Zahnschlüssel.

Zu den **üblen Ereignissen** beim Zähneziehen gehören: 1. Das **Abbrechen der Krone**, sei es durch ungeschicktes Gebaren, sei es in Folge abnormer Brüchigkeit des Zahnes. War keine Periostitis vorhanden und empfindet der Kranke nach der misslungenen Operation keinen besonderen Schmerz, so lässt man die Sache vorderhand auf sich beruhen; mit der Zeit lockert sich die Wurzel, atrophirt zum Theile und macht dadurch eine spätere Exairese leicht. Ist aber Periostitis schon zugegen, oder entwickeln sich stürmische Erscheinungen nach einigen Tagen, so wird eine rasche Entfernung des Restes nothwendig. Diese ist aber schwer, weil in Folge Abbrechens der ganzen Krone ein Anlegen gewöhnlicher Zangen unmöglich ist. Man versucht dann wenn möglich den Hebel, oder es muss durch Abtragung der Alveolarwände für die Zange Platz geschaffen werden. Wohl hat man auch Zahnzangen, deren Fassarme länger und am Rande schneidend zugeschärft sind, ähnlich einer Kneipzange. Man nennt sie **Alveolarzangen**. Bei ihrer Anwendung löst man zunächst die gingiva beiderseits etwas los, schiebt dann die Zangenarme längs den Flächen des Alveolarfortsatzes in genügende Tiefe ein und schliesst dann kräftig die Branchen. Die scharfen Blätter schneiden dabei die morscheren Alveolarwände durch und fassen gleichzeitig die harten Wurzeln, von nun ab als einfache Zange wirkend. In neuerer Zeit wurden zur Entfernung abgebrochener Mahlzahnreste eigenartige Zangen eingeführt, die den Namen **Kuhhornzangen** führen, weil ein oder beide Fassarme ähnlich einem gekrümmten Horne gebaut sind. Für Mahlzahnreste des Oberkiefers benützt man Zangen, deren äusseres Blatt derart hakenförmig gewölbt und gespitzt, das innere weit überragt. Es dient dazu, nach Abdrücken des Alveolarrandes zwischen beiden äusseren Wurzeln einzudringen und sie am Uebergangstheile zu umgreifen. Das innere Blatt dagegen ist glatt, gleich dem einer gewöhnlichen Oberkiefermahlzahnzange. Natürlich, dass jede Kieferseite ihrer eigenen Kuhhornzange bedarf. Zur Entfernung unterer Mahlzahnreste ist die der Kante nach gekrümmte Zange selbstverständlich mit zwei kuhhornähnlichen Blättern ausgestattet. Hätte man derlei Instrumente nicht zur Hand, so müsste man sich im äussersten Nothfalle mit einem Meissel, mit Kneipzangen oder mit Knochenscheeren behelfen und die Zahnreste sammt alveolus geradezu herausschneiden oder stemmen. 2. Das **Abbrechen des alveolus** hat spätere Necrose des abgebrochenen Stückes zur Folge. 3. Das **Abbrechen einer einzelnen Zahnwurzel** oder eines Theiles davon kommt bei gekrümmten Wurzeln mehrwurzeliger Zähne oft auch dem vorsichtigsten Zahnarzte vor. Es schadet nicht besonders; man belasse das Stückchen im alveolus; es atrophirt und kommt später zum Vorschein, oder es wird ganz resorbirt. 4. Das **Ausziehen eines unrechten Zahnes**, oder des kranken und seines gesunden Nachbars, etwa in Folge gegenseitiger Wurzelverschlingung. Der gesunde Zahn kann nach gehöriger Reinigung reimplantirt werden. Er wird in der Regel wieder fest, wenn er in Ruhe gelassen und mehrere Wochen hindurch vor äusseren Insulten geschützt wird.[1] 5. **Heftige Blutung** aus dem leeren alveolus. Man

[1] Die vom *Magitot* erdachte **Reimplantation** kann aber nicht nur bei gesunden, zufällig extrahirten oder durch Traumen ausgeschlagenen Zähnen Anwendung finden, sondern selbst bei kranken Zähnen gepflogen werden, freilich wohl nur bei vorderen

stillt sie durch Tamponiren des alveolus, am besten mittelst Jodoformgaze, die man, zu schmalen Streifen geschnitten, partienweise fest hineinstopft; oder sicherer noch durch Einlegen eines keilförmig zugeschnittenen Stückes Pressschwamm, welches dann in Folge Aufquellens die Höhle ausfüllt und verlegt. Eisenchloridwatte kann auch verwendet werden, ist aber weder nothwendig noch zweckmässig. Auch zum Glüheisen musste schon gegriffen werden.

Fig. 44.



a) Americanischer Zahnwurzelhebel; *b)* Zahnwurzelschraube nach *Sérre.*

Die **Entfernung einzelner zugänglicher Zahnwurzeln** ist von weniger Schwierigkeit begleitet, es sei denn, dass sie frisch abgebrochen sind und im alveolus noch sehr fest stecken. Aeltere Wurzeln, wie sie nach spontaner Abbröckelung der Zahnkrone als letzte rudera zurückbleiben, sind im alveolus stets locker darin und um so lockerer, wenn sie an Periostitis erkranken. Die ganze Kunst beim Entfernen solcher Wurzeln besteht in ihrer sorgfältigen Entblössung vom eventuell darüber gewucherten Zahnfleische, welches sie oftmals ganz verdeckt, und im Fassen ihres gerade sichtbaren Endes. Das Entblössen vom Zahnfleische kann durch partielles Abtragen oder durch temporäres Abschieben desselben von der Wurzel vorgenommen werden. Jede vereinzelte Wurzel bildet für sich ein Entfernungsobject; öfters können, wenn gerade noch durch ein Zahnhalsrestchen gegenseitig verbunden, zwei, beziehungsweise sämmtliche Wurzeln eines Mahlzahnes in einem Acte entfernt werden. Hin und wieder ist man genöthigt noch verbundene Wurzeln durch Kneipzangen erst zu trennen, um sie dann einzeln extrahiren zu können, wenn ihre Entfernung en bloc

---

einwurzeligen Zähnen. Es wurde schon wiederholt der cariöse Zahn extrahirt, dessen Pulpe entfernt, dann plombirt, die etwa entzündete Wurzelhaut abgeschabt, ja selbst die Wurzelspitze abgetragen — **Zahnresection** — und der so ausserhalb der Mundhöhle hergerichtete reducirte Zahn wieder an seinen alten Platz implantirt. Trotzdem er als Fremdkörper von jetzt ab zu betrachten ist, da die Nahrungszufuhr vom Mutterboden auf immer abgeschnitten ist, so wird er dennoch nicht nur im alveolus tolerirt, sondern er wird sogar nach etlichen Wochen so fest, dass er wieder der Kaufunction vorstehen kann. Nach *Bidder* erfolgt diese Festigung durch die Granulationen, welche im Inneren des alveolus sich bilden und welche die Wurzel des nunmehr todten Zahnes fest umklammern und sie fixiren. Da aber Granulationen in alle abgestorbenen organischen Substanzen hineinwachsen und diese früher oder später verzehren und resorbiren, so muss ein solches Geschick mit der Zeit auch die reimplantirte Wurzel treffen. Nur der Festigkeit und Widerstandsfähigkeit der Dentinsubstanz ist es zu danken, dass Jahre verfliessen können, ehe die Aufzehrung so weit gedeiht, dass in Folge mangelnden Haltes eine allmälige Lockerung und ein schliessliches Ausfallen des Zahnes erfolgt. Eine **Transplantation** von Zähnen, d. h. eine Implantation von fremden Zähnen in frische Alveolen ist auch denkbar und müsste ebenso gut als die Autoimplantation gelingen, wenn die Wurzelform genau in den alveolus passen würde. Da aber eine derartige Congruenz schwer zu finden sein dürfte, so erklärt sich daraus, warum diese Methode bisher kaum Verwendung gefunden hat.

Schwierigkeiten bietet. Das Entfernen von Zahnwurzeln kann vorgenommen werden: *a*) durch Zangen, gerade oder leicht geschweifte für obere, gekrümmte für untere Zahnwurzeln. **Wurzelzangen** sind viel schwächer, zarter und kleiner als Zahnzangen, ihre Fassarme sind schmal, dünn, am Rande gerundet, aber immerhin noch scharf genug, um die Wurzel umgreifen und festhalten zu können. Zahnwurzeln als Einzelindividuen gestatten, weil rund, eine Drehung als Unterstützung des Zuges, ja oft muss erstere allein die Hauptrolle übernehmen, indem eine stärkere Zugwirkung bei morschen abbröckelnden Wurzeln kaum möglich ist. Nur die seitlich abgeplatteten Wurzeln der unteren Schneidezähne eignen sich nicht zur Drehung. Ist keine Möglichkeit vorhanden Wurzeln mit einer Zange zu fassen, so bedient man sich der **Wurzelschraube**, oder des americanischen **Wurzelhebels** (Fig. 44). Die Wurzelschraube von *Sérre* soll in den Wurzelcanal vorsichtig eingeschraubt und, wenn sie festsitzt, damit die Wurzel in gerader Richtung ausgezogen werden, gleichwie der Stoppel einer Flasche durch die Wirkung des Korkziehers. Sie dient nur für Wurzeln von Vorderzähnen. Der americanische Wurzelhebel hat Aehnlichkeit mit dem Einzelblatte einer Wurzelzange; er ist abgerundet und an der Innenfläche gehöhlt. Für obere Zahnwurzeln ist der Hebel gerade, für untere der Fläche nach abgebogen. Er wird mit seinem Ende zwischen Wurzel und Alveoluslücke langsam eingeschoben und wirkt durch zartes Abhebeln, wobei der Nachbarzahn, eventuell ein am Zahnfleische angelegter Finger, als Stützpunct dient. So dringt man allmälig und stetig bis zur Wurzelspitze ein und ist ohne nennbare Verletzung im Stande, entweder die Wurzel ganz herauszuhebeln, oder doch derart zu lockern und zu stürzen, dass dann das Erfassen derselben mit einer Wurzelzange oder einer Pincette möglich wird. Früherer Zeit war an Stelle des americanischen Hebels der **Geissfuss** in Gebrauch, so benannt, weil sein zweizinkiges Ende einer Klaue gleicht. Es ist ein sehr brauchbares Instrument, oft zweckdienlicher als der americanische Hebel. Wurzelhebel und Geissfuss werden ebenso gehandhabt wie der Zahnhebel. Der Griff liegt in der Hohlhand, Daumen und Zeigefinger ruhen gestreckt auf der Hebelstange.

VI. Capitel.

Künstliche Gewebszerstörung.

I.

Eine directe Zerstörung von Körpergeweben kann auf dreifache Art zu Stande gebracht werden: **mechanisch, chemisch** und **thermisch**. Die mechanischen Mittel entfernen in Einem das Zerstörte, letztere lassen das Zerstörte als Schorf an Ort und Stelle und überlassen dessen nachträgliche Entfernung den Naturkräften.

Mechanisch zerstört und entfernt man krankhafte Gewebe, vorausgesetzt dass sie weicher Consistenz sind, durch die Procedur des **Abschabens** oder **Auslöffelns**. Pathogene Producte aus Knochen zu entfernen hat *Sédillot* gelehrt durch die Einführung des „Evidement

des os"; weiche krankhafte Gewebe auf gleiche Weise aus den Weichtheilen zu schaffen versuchte zuerst *v. Volkmann*. Die hiezu dienlichen Instrumente nennt man ihrer Form wegen **scharfe Löffel** (Fig. 45). Man benützt sie in verschiedener Grösse, Form und Stärke, je nachdem man in Knochen oder in Weichtheilen zu arbeiten hat; man hält sie schreibfederförmig oder fasst sie mit voller Hand, je nach der Kraft, die man auszuüben bemüssigt ist. Ihre Action ist theils schneidend, theils reissend. Die Gewebe, welche man auslöffelt, sind theils weicher, theils lockerer Natur, so: fungöse oder localtuberculöse Gewebe, Lupus, grobzelliges, durch Entzündungsprocesse gelockertes Knochengewebe, endlich weiche Neubildungen. Das Auslöffeln soll stets mit grosser Genauigkeit ausgeführt werden; man darf nicht eher ruhen, bis das krankhafte Gewebe nicht auf das pedantischeste und minutiöseste entfernt worden ist, ansonst die erstrebte Heilung entweder gar nicht oder nur partiell eintritt, oder schliesslich nur temporär, also insoferne scheinbar sich vollzieht, als baldigst durch eine Neuproduction aus zurückbelassenen Herden Recidive eintritt. Es fragt sich daher vor Allem, wie man denn zu erkennen und zu beurtheilen vermag, ob und wann alles Krankhafte entfernt sei. Operirt man an der Oberfläche des Körpers, dann können Gefühl und Gesichtssinn diese Erkenntniss vermitteln. Durch das Gefühl erkennt man den Widerstand, den die fraglichen Gewebe dem scharfen Löffel entgegensetzen: nur krankhaft Morsches lässt sich durch Schaben entfernen, gesundes Gewebe kaum. Wenn aber das kranke Gewebe dem gesunden nicht allein oberflächlich aufliegt, d. i. flächenartig aufgeschichtet ist, sondern vielmehr kleinere Herde davon nestartig in das Gesunde hineinragen, dann kann ein derartiges Verhalten nur durch das Auge allein entdeckt werden, und zwar durch die Farbendifferenz und durch den Unterschied in der Resistenz. Damit nun das Auge die Controlle übernehmen könne, bedarf es einer gehörigen Beleuchtung des abzusuchenden Feldes. Für die Körperoberfläche genügt dazu wohl das gewöhnliche Tageslicht; handelt es sich aber darum, Höhlen zu beleuchten, wie sie etwa nach der Auslöffelung cariöser Knochenherde zurückbleiben, so ist eine künstliche Beleuchtung des Höhleninneren nothwendig, und dafür eignet sich keine Beleuchtungsart so sehr als die elektrische, nicht sowohl wegen ihres intensiven weissen Lichtes, als vielmehr wegen der Möglichkeit, das Licht nach jeder Richtung hin werfen zu können, da die Glühlampe jede Stellung erlaubt, wogegen die Flamme nur eine mehr minder senkrechte Haltung des Lichtträgers gestattet. Bei der Auslöffelung entfernt man durch Schaben, beziehungsweise Schneiden mit dem scharfrandigen Löffel Alles, was seiner Einwirkung nachgibt. Ist man auf resistentes Weichtheil- oder auf hartes, durch den Löffel nicht mehr leicht schneidbares Knochengewebe gelangt, so spült man die evidirten Flächen rein ab und inspicirt sie bei guter Beleuchtung auf das sorgfältigste. Bemerkt

Fig. 45.



Scharfe Löffel nach *v. Volkmann*.

man eingenistete Reste, so entfernt man sie einzeln mit kleinen schmalen Löffelchen, bis alles Vorliegende der Hand und dem Auge als gesund erscheint. Da Blutungen aus den bearbeiteten Geweben die Ansicht der Theile stören, soll man den zu evidirenden Körperabschnitt, falls es thunlich ist, früher künstlich anämisiren. Bei Lupus und Fungus verbindet man nach beendeter Operation am besten mit Jodoform, indem man die excochleirten Flächen bestaubt und mit Jodoformgaze bedeckt, Knochenhöhlen damit tamponirt.

II.

Das **Verschorfen** mit chemischen **Agentien** (Aetzmittel, Caustica) kann je nach dem Quale des Agens auf mannigfache Weise vorgenommen werden. In der Chirurgie finden feste, weiche und flüssige Aetzstoffe Anwendung. Feste Caustica werden angewendet in Stangenform, in Krystall- oder in Pulverform. Die in Stangenform gegossenen werden entweder nur auf die Fläche gestrichen, oder der Stift wird in das kranke Gewebe vielfach hineingebohrt, dasselbe damit förmlich geackert, durchstossen, durchwühlt, bis Alles zu einem Brei gemacht ist. Es dienen hiezu das mildere **Nitras argenti fusum** und das kräftige **Kali causticum fusum**, endlich der **Aetzstift** von *Filhos*, welcher durch Zusammenschmelzen von zwei Theilen Kali causticum mit einem Theile Calcaria caustica bereitet wird. Der Stift muss recente paratum sein, da er zwar nicht zerfliesst, wohl aber mit der Zeit spröde wird, Sprünge bekommt und schliesslich pulverförmig zerfällt. Mit den letztgenannten zwei Causticis bestreicht man nur die Gewebsoberfläche oder dringt höchstens in bestehende Wundcanäle ein, da sie zu sehr brüchig sind, um Tiefbohrungen damit anzubringen; auch zerfliessen sie zu schnell. Man bewahrt sie in luftdicht verschlossenen Gefässen, und zwar an trockenen Orten, denn insbesondere der Lapis chirurgorum hat eine so grosse Affinität zum Wasser, dass er an feuchter Luft zerfliesst. Das zu verwendende Stück wird jeweilig mit Leinwand so umwickelt, dass nur ein etwa 2 Centimeter langes Stückchen frei bleibt; man ätzt damit meistens aus freier Hand. Den festeren Höllensteinstift befestigt man dagegen an einen Federkiel oder an eigene Lapisträger. Wenn Aetzungen im Munde, namentlich aber im Rachen mit dem Lapis vorgenommen werden sollen, versäume man nie, sich vorerst stets genau zu überzeugen, dass der Höllensteinstift auch sicher und fest im Träger stecke, und nehme nur immer einen kurzen Stift. Lange Stifte können abbrechen, kurze Stifte aus dem Träger herausrutschen, wenn die Verbindung eine lockere ist. Die gewöhnlichen Lapisträger, deren Blätter meistens durch einen einfachen Verschiebring geschlossen werden, sind aus dem Grunde unpractisch, weil der Ring durch jede kleine Zufälligkeit zurückgeschoben werden kann, wodurch der Halt sofort verloren geht. Besser ist der *Collin*'sche „porte crayon", dessen Blätter durch eine Schraubenhülse gesichert werden

Fig. 46.

Porte crayon nach *Collin*.

(Fig. 46). Das Abbrechen oder Herausfallen des Lapis im Rachen kann für den Kranken dadurch sehr verhängnissvoll werden, dass der abgebrochene Theil verschluckt wird und in den Magen gelangt. Als Antidotum müsste in solchem Falle Salzwasser gereicht werden, wodurch sich unlösliches und daher unschädliches Chlorsilber bildet und die Magenwände vor Verätzungen geschützt bleiben. Bei jeder Aetzung muss die Umgebung des zu verschorfenden Gewebes vor der Einwirkung des Causticum geschützt werden. Dies geschieht durch Bedeckung mit trockenem Zeug, am besten mit Charpie oder hydrophiler Watte, welche das überfliessende Causticum aufsaugt und es so von der Umgebung abhält. Erachtet man nach beendeter Aetzung eine Neutralisirung des Ueberschusses für nöthig, so dient hiezu eine Abspülung der cauterisirten Stelle mit Salzwasser bei Anwendung von Nitras argenti, mit Essig bei Kali causticum.

In Krystallform können zu Aetzungen verwendet werden: **Acidum carbolicum crystallisatum** und **Acidum chromicum.** Letzteres war früher bei verjauchenden Carcinomen der portio vaginalis uteri häufig in Gebrauch. Ich habe zuerst im Jahre 1872 meine Stimme gegen die Chromsäure erhoben und vor deren Anwendung auf grössere Flächen gewarnt. Trotzdem nämlich die auf das Wundgewebe gebrachten Krystalle sofort zerfliessen und die Gewebe rasch unter zischendem Geräusche verschorfen, so wird dennoch ein Theil des Causticum resorbirt und kann selbst lethale Vergiftung hervorrufen, die mit choleraähnlichen Symptomen sich abwickelt. Ebenso wie die Chromsäure könnten auch krystallinische Carbolsäure und die zu Aetzungen hie und da noch verwendeten **Sublimat-** und **Arsenikpräparate** toxische Nebenwirkungen entfalten und sind daher zu vermeiden. Satis meminisse. [1]

Die in Pulverform aufzutragenden Caustica rechnen zu den schwächsten; sie dienen daher meist nur zur Entfernung überschüssiger Granulation, also als Ersatz des Höllensteinstiftes in seiner milden Anwendungsweise. Ihre Application erzeugt keinen oder nur mässigen Schmerz. Sie besteht in der Auftragung des Pulvers auf die granulirende Fläche in einer Schichte von einigen Millimetern Dicke, die man dann mittelst eines geeigneten Verbandes an Ort und Stelle fixirt. Nach 12 bis 24 Stunden entfernt man den Verband und findet den Granulationswall verschorft. Zu den in Pulverform anwendbaren Aetzmitteln zählen: das **Alumen ustum** und das **Plumbum subnitricum** *(Moerloose).* Zum Aetzen syphilitischer Geschwüre, eventuell auch für Condylome, wird manchmal das rothe Quecksilberpräcipitat — **Hydrargyrum oxydatum rubrum** — in Pulverform verwendet.

Weiche Aetzmittel, auch **Aetzpasten** genannt, sind wohl diejenigen, deren sich der Chirurg am häufigsten bedient, wenn er eine Tiefenwirkung anstrebt. Ihre Wirkung ist eine langsame, auf viele Stunden sich ausdehnende und äusserst schmerzhafte. Um die Umgebung vor

[1] *Hering* und *Roth* befürworten die Chromsäure für kleine localisirte Aetzungen der Nasen-, Mund- und Rachenhöhle. Hiefür wird das krystallinische Präparat geschmolzen und in die braunrothe dickflüssige Masse Sondenknöpfe eingetaucht, bis sie einen festhaftenden Ueberzug bekommen. Eine noch bequemere Art solche Aetzsonden anzufertigen, soll nach *Hering* die sein, dass man die Sondenenden erhitzt und daran die Chromsäurekrystalle anschmilzt.

Aetzung zu bewahren, muss man die zum Aetzen bestimmte Partie isoliren und mit einem Walle umgeben, der so hoch sein soll als die Aetzpastaschichte, welche man auftragen will. Je dicker die Schichte, desto länger dauernd und tiefer ist die Aetzung. Wenn behauptet wird, dass eine Aetzpasta so tief ätze als man sie dick auftrage, so ist dies nicht richtig, denn relativ ätzen dünne Schichten tiefer als dick aufgetragene, weil der sich jeweilig bildende Schorf hindernd auf die weitere Zerstörung einwirkt; wenn man aber bei dicker Auflage auf eine, die halbe oder höchstens zwei Drittel ihrer Höhe betragende Tiefenwirkung rechnet, so dürfte man beiläufig das Richtige treffen. Mehr als 1 Centimeter tief dürfte von der Oberfläche aus kaum geätzt werden können. Der Schutzwall wird aus Klebepflasterstreifen oder Ringen dargestellt, die man bis zu der gewünschten Höhe aufeinanderthürmt. In die so hergestellte runde oder mehreckige Niederung wird die Pasta bis zur Ausfüllung hineingestrichen, ein Blättchen Guttaperchapapier darüber gelegt, mit hydrophiler Watte gedeckt und das Ganze mit einigen Bindentouren befestigt. Möchte man die Wirkung der Pasta etwa unterbrechen, so müsste der betreffende Theil nach abgenommenem Verbande in ein Wasserbad gelegt und längere Zeit darinnen erhalten werden. In der Nähe grosser Blutgefässe und Nervenstämme meide man vorsichtshalber die Anwendung von Aetzpasten. Am raschesten und intensivsten wirkt zweifellos die **Pasta caustica Viennensis.** Man bereitet sie ex tempore, indem man gleiche Theile Calcaria caustica pulverata und Kali causticum trituratum trocken mengt und dann mit Alcohol zu einem weichen Teige anmacht. Dieser wird auf die wallartig geschützte Stelle in einer Dicke von 2 bis 3 Linien aufgetragen und 15 bis 30 Minuten liegen gelassen. Da der Teig leicht zerfliesst, so möge er stets in kleinerem Umkreise aufgetragen werden, als man eigentlich zu ätzen beabsichtigt. Die Pasta bildet einen grauen, festen Schorf, der unter lebhafter Entzündung sich demarkirt und etwa eine Woche bis zur Abstossung erfordert. In früherer barbarischer Zeit, als man noch suppurirte Bubonen damit zu eröffnen pflegte, schnitt man den Schorf sogleich ein, um den Eiterabfluss zu beschleunigen und setzte dann den Kranken in ein laues Bad, um die Reste der Pasta zu entfernen. Zur Neutralisirung des Ueberschusses könnte am besten das Auflegen eines essiggetränkten Wattebauschens dienen. Eine zweite, früher stark benützte, viel langsamer wirkende Aetzpasta ist die von *Canquoin* eingeführte **Chlorzinkpasta,** welche aus pulverisirtem Chlorzink, Mehl und Wasser zu einem Teige angemacht wird. *v. Bruns* empfahl noch den Zusatz von etwas Glycerin, um der Pasta eine weichere Consistenz zu geben. Sie wird in einer Schichte von 3 bis 5 Linien aufgetragen und erst nach 12 bis 20 Stunden abgenommen. Die dicken lederartigen Schorfe benöthigen zur spontanen Abstossung eine Woche und darüber, oftmals gar deren zwei. Hat man tief zu ätzen und will man rascher vorwärts, so muss der Schorf nach einigen Tagen abgetragen und frische Pasta an Ort und Stelle aufgelegt werden. Um eine rasche Wirkung in die Tiefe sowohl als auch in der Fläche zu ermöglichen, hat *Maissonneuve* eine Variante in der Applicationsweise der Chlorzinkpasta erdacht, die er „Cautérisation en flèches", **Aetzung mit Aetzpfeilen,** nannte. Diesbehufs formt man

einen festen Chlorzinkteig, rollt ihn auf ein Brett in beliebiger Dicke auf und schneidet daraus dreieckige spitzwinkelige Stücke von verschiedener Grösse, die man dann unter mässiger Erwärmung rasch trocknet. Dadurch werden diese Aetzpfeile hart und lassen sich unter hermetischem Glasverschluss gut aufbewahren. In feuchter Luft erweichen sie wieder in Folge ihrer Hydrophilie. Ihre Anwendung geschieht durch Einsenken in die zu zerstörenden Gewebspartien, wofür mit einem dolchähnlichen Messer Stichcanäle in das Gewebe angelegt werden, in welche man dann die Pfeile gleich Pfropfreisern einbohrt. Neoplasmata mammae wurden in früherer Zeit so zerstört, indem man die kranke Brustdrüse mit solchen Pfeilen förmlich spickte, in radiären Richtungen oder in concentrischen Kreisen. Weiche, sehr blutreiche Neugebilde eignen sich für diese Methode nicht. Die Entfernung der einzelnen Aetzpfeile voneinander muss stets so gross sein, dass die jeweiligen Aetzbezirke ineinander übergehen, ansonst unzerstörte Zwischenbrücken übrig blieben; also in Abständen von $1^1/_2$ bis 2 Centimeter. Carcinös infiltrirte Achseldrüsen dürfen selbstverständlich mit Aetzpfeilen nicht behandelt werden wegen der imminenten Gefahr, die grossen Gefässe der Achselhöhle, inbesondere die vena axillaris anzuätzen. Selbst bei einfachem Cancer mammae ist durch die Aetzpfeile schon die Thoraxhöhle eröffnet worden.

Die ehemals berühmte **Pasta Landolfi** ist nicht mehr in Gebrauch; kaum je findet ferner Verwendung die von *Rivallié* empfohlene, in Gelatineform gebrachte Salpetersäure. Stark concentrirte Säure wird in einer Porzellanschale auf feine Charpie getröpfelt und bei mässiger Erwärmung mit einem Glasstabe innig gemengt, bis eine gallertige gleichförmige Masse entsteht. Das Mittel soll 15 bis 20 Minuten liegen bleiben, worauf die geätzte Stelle mit einer Alaunlösung: Alum. crudi 4·00, Aquae 60·00, verbunden wird. Der Schorf ist mürbe, von gelblicher Farbe und lässt sich mit einer Spatel leicht abstreifen. Unangenehm ist die Entwickelung von Salpetersäuredämpfen. Zum Schutze der Nachbarschaft dienen nasse Compressen. Von **Arsenikpasten** wird gegenwärtig kaum mehr gesprochen, ausser in der Zahnheilkunde, wenn es sich um die Zerstörung der blossliegenden Zahnpulpa handelt. Hiefür ist die Pasta allerdings unübertrefflich; für chirurgische Zwecke jedoch ist sie wegen der Intoxicationsgefahr unzulässig. Soll eine, durch cariöse Zerstörung des Zahnbeines blossgelegte Zahnpulpa getödtet werden, so gibt es drei Verfahren, solches zu Stande zu bringen: *a)* Das Ausreissen der Pulpa sammt einem Theile des Nervenfadens aus der Zahnhöhle und dem Zahncanale. Man benützt hiefür äusserst feine harpuneähnliche Häkchen, welche man rasch in die Pulpa einbohrt, hierauf einigemale um die Achse dreht und mit einem Ruck auszieht. Gelingt die Operation, dann findet man die ganze Pulpa am Häkchen aufgerollt und von ihr auslaufend ein oder mehr feine Fädchen — Zahnnerven — je nach der Wurzelanzahl des Zahnes selbst. Dieses von den Zahnärzten **Nervenextraction** benannte Verfahren ist aber nur bei sonst integrer Pulpa ausführbar. Wenn die Pulpa chronisch entzündet ist, so wird sie gleich jedem entzündeten Gewebe locker in ihrer Textur, widerstandslos und zerreisslich; eine morsche Pulpa kann aber nicht als

Ganzes extrahirt werden, da der Haken ausreisst. Entzündete Pulpen erfordern sonach andere Zerstörungsmittel, wohin zu zählen sind: *b)* Die **Zerstörung durch die Galvanocaustik,** wie sie *Heider* zuerst geübt hat. Man benützt einen feinen doppelt zusammengelegten Platinfaden, den man an einem geeigneten Träger befestigt, kalt bis zur Pulpahöhle einführt, hierauf durch Oeffnen des Batteriestromes in Gluthhitze versetzt und nun erst in die Pulpa eindringt. *c)* Die **chemische Zerstörung** durch Arsenik. Man reibt hiefür ex tempore etwas Acidum arsenicosum mit Morphium muriaticum und einigen Tropfen Wasser zu einer syrupdicken Masse, nimmt dann mit einer feinblätterigen Pincette ein etwa hirsekorngrosses festgewickeltes Baumwollbäuschchen, taucht es in die Masse und bringt es in die, früher mittelst hydrophiler Watte wohlgetrocknete und bis zur Einbringung trocken erhaltene cariöse Zahnhöhle so ein, dass die bestrichene Seite des Baumwollkügelchens genau auf den Eingang in die Pulpahöhle zu liegen kommt. Daselbst wird es angelehnt und angedrückt, und hierauf die Zahnhöhle mit Watte ausgestopft, die man mit Zahnharz imprägnirt, damit sie in der Höhle hafte und eine wasserdichte Verlegung dieser abgebe. Die Pasta bewirkt einen zwar dumpfen, aber ziemlich lästigen Schmerz, der in 4 bis 6 Stunden allmälig schwächer werdend aufhört. Nun wird zunächst der Zahnharztampon entfernt, sodann das Aetzkügelchen aus der Zahnhöhle herausgenommen und, falls die Aetzung vollkommen gelungen, ist auch jede Empfindung im Zahne erloschen. Gewöhnlich färbt sich in der Folge das Zahnbein bräunlichgelb, manchmal folgt der Aetzung Wurzelhautentzündung nach.[1]

Als Aetzmittel in flüssiger Form werden zumeist concentrirte **Mineralsäuren** verwendet, und zwar: **Acidum nitricum fumans** und **Acidum sulfuricum concentratum.** Erstere findet trotz der Unannehmlichkeit der Dämpfe-Entwickelung häufigere Anwendung als letztere. Sie erzeugt gelbe, Schwefelsäure schwärzliche Schorfe. Beide wirken im Momente ein. Beabsichtigt man kleine umschriebene Partien zu ätzen, beispielsweise Warzen, so bedient man sich eines gespitzten Glasstabes, womit man die Säure oberflächlich wiederholt aufträgt. Eine Tiefenwirkung erzielt man durch Einbohren des Glasstabes in das betreffende Gewebe. Will man grössere Flächen damit ätzen, etwa einen Prolapsus ani, so benützt man hiezu Asbestpinsel, welche man in die Säure taucht und damit die Oberfläche der Schleimhaut wiederholt bepinselt. Zum Schutze der Umgebung dienen nasse Compressen; zur Entfernung des Ueberschusses: Ueberrieselungen mit kaltem Wasser. Seltener finden Anwendung die Mono- und Bichloressigsäure. **Sublimatlösungen** in Aether oder Collodium 2 bis 3 auf 25 werden höchstens zur Zerstörung von Condylomen oder Warzen verwendet; ausgedehnte Aetzungen verbieten sich, kraft ihrer gleichzeitigen toxischen Wirkungen. Zu den schwächeren flüssigen Aetzmitteln rechnen: concentrirte **Auflösungen von Nitras argenti crystall.** Lösungen von **Chlorzink** in der Stärke von 10 bis 15 Procent, endlich **Liquór ferri sesquichlorati,** von dem schon im Capitel „Blutstillung" die Rede war.

---

[1] *Esmarch* rühmt für jauchende Neubildungen das Aufstreuen eines Pulvers, bestehend aus: Acid. arsenic. und Morphium $\overline{aa}$ 0·25, Calomel 2·00, Gummi arabic. 12·00. Es soll in der Menge eines halben Kaffeelöffels aufgestreut, einen hellgelben lederartigen Schorf bilden und keine toxischen Erscheinungen hervorrufen.

Redtenbacher zerstörte damit ein ulcerirendes, leicht blutendes Mammacarcinom, indem er täglich nach Ablösung des jeweiligen Schorfes mit frischer Eisenchloridwatte unter mässigem Drucke verband. Die übrigen Aetzmittel und Aetzmethoden können füglich übergangen werden.

Um flach aufsitzende pathogene Gewebsneubildungen: fungöse Granulation, Lupus vulgaris, flache Epitheliome, ausgebreitete Papillome etc. zu zerstören, bediene ich mich schon seit Jahren der concentrirten **Milchsäure.** Diese verwandelt die Neubildung je nach ihrem Blutreichthum in einen schwärzlichen oder grauröthlichen Brei, als Beweis, dass nicht nur die pathogenen Zellenconglomerate, sondern auch das stroma und die ernährenden Blutgefässe durch Auflösung zerstört werden. Wiederholte Applicationen beseitigen die Neubildung vollends; dass dieses der Fall sei, beweist die nachträglich anstandslos erfolgende Vernarbung. Die Milchsäure unterscheidet sich von den Causticis dadurch, **dass sie normale Gewebe nicht zerstört,** während letztere alles Organische, womit sie in Contact kommen, unterschiedlos vernichten. Es mag diese auffällige Eigenschaft darin begründet sein, dass den pathogenen Geweben eine geringere biologische Widerstandskraft gegen die chemische Wirkung der Milchsäure zukommt. Bisher bin ich bei der localen Application der bekanntlich flüssigen concentrirten Milchsäure folgendermassen verfahren: Zunächst wird die gesunde Umgebung durch aufgeklebte Heftpflasterstreifen oder durch Auftragen von Cetaceumcerat geschützt. Dieser Vorgang ist aus einem doppelten Grunde nothwendig: Einmal reizt das Präparat die Haut, wenn sie diese auch nicht zerstört; ferner verhindert der Schutzwall das Ueberfliessen der Milchsäure und concentrirt ihre Wirkung auf die kranke Partie. Eine blosse Aufpinselung des Präparates ist nicht genügend, es sei denn, dass man sie in kurzen Pausen des Oefteren wiederholt. Ich pflege daher Leinwand oder eine dünne Lage hydrophiler Watte der Form und dem Umfange des Krankheitsherdes entsprechend zuzuschneiden, sie mit Milchsäure zu imprägniren und sodann direct der erkrankten Stelle aufzulegen, nachdem letztere von etwaigen Borken, Salbenresten etc. sorgfältig gesäubert wurde. Darüber lege ich Gummipapier, sodann einen Bauschen Watte und fixire das Ganze mittelst einer Binde oder einem Tuche. Eine zweite Applicationsweise ist die Verwendung einer Milchsäurepasta, bestehend aus Acidum lacticum und Acidum silicicum $\overline{aa}$ qu. sat. ut fiat pasta mollis. Diese Pasta wird messerrückendick auf Gummipapier gestrichen aufgetragen. Der jeweilige wasserdichte Abschluss ist erforderlich, damit die Milchsäure nicht von den Deckverbandstoffen eingesaugt und dadurch vom Krankheitsherde abgeleitet werde. In flüssiger oder in Pastaform aufgetragen, bleibt die Milchsäure 12 Stunden an Ort und Stelle. Nach Ablauf dieser Zeit wird der Verband entfernt, der Applicationsherd mit einfachem Wasser abgespült und die Umgebung gereinigt. Eine sofort wiederholte Auflage des Präparates ist nicht empfehlenswerth, namentlich nicht, wenn der Krankheitsherd im Antlitze thront, weil durch den übermässigen chemischen Reiz leicht Dermatitides und Hautödeme hervorgerufen werden können. Ich pflege 24 bis 48 Stunden zu pausiren und verbinde während dieser Zeit mit einfachem Wasser, da Salben schwer entfernbar und etwaige Reste die Wirkung der Milchsäure aufheben

oder mindestens verringern würden. Das Auftragen des Mittels wird in solchen Intervallen so lange fortgesetzt, bis die Vernarbung beginnt, als Beweis, dass alles Krankhafte beseitigt ist. Merkwürdig ist, dass, sowie dem Krankheitsherde etwa intercalirte gesunde Gewebsbezirke von der Milchsäure geschont werden, ebenso auch die Vernarbung trotz der fortdauernden chemischen Einwirkung sich einzustellen beginnt, ja selbst Narben leisten ihr Widerstand. Ich habe beispielsweise bei Lupusrecidive, die sich nur dadurch kundgab, dass in der Narbe die bekannten braunen Puncte und Flecken sichtbar wurden, diese mit einer Nadel aufgestochen und sodann auf die Gesammtfläche Milchsäure applicirt. Die gesunde feste Narbe röthete sich und sah gereizt aus, zerfiel aber nicht, wohl aber zerfielen die aufgestochenen Lupusknötchen, so dass man nach Abspülung und Reinigung förmlich die kleinen Nester sehen konnte, wo die Neubildung früher gesessen hatte. Die Narben nach Milchsäure-Application waren stets glatt und weich. Schmerzlos ist das Verfahren, wie begreiflich, nicht, indess wird es gut vertragen, da der Schmerz nur wenige Stunden anhält.

In neuester Zeit verwende ich die Milchsäure auch zu parenchymatösen Injectionen, um nicht operable Neubildungen zu zerstören. Es wird eine 20- bis 30procentige Lösung in destillirtem Wasser mit einer Zugabe von Aqua laurocerasi verwendet und davon bis zu 40 und 60 Cubikcentimeter in einer Sitzung eingespritzt. Die Anzahl der Sitzungen wechselt nach der Grösse des Neugebildes, dessen Gewebe mit dem Mittel nach und nach vollends durchtränkt werden muss. Behufs Schmerzverringerung kann vorgängig Cocain in loco eingebracht werden. Die bisherigen Erfolge waren recht aufmunternd Die Nachbehandlung macht Vorsicht nöthig, um keine Stauung der flüssigen Zerfallsproducte aufkommen zu lassen; Spaltungen im Bereiche des Necrotischen sind rechtzeitig vorzunehmen.

III.

Thermische Zerstörungen werden hervorgebracht: durch **glühende Metalle** oder durch **Flammenwirkung**. Erstere sind das **Glüheisen** und das glühende Platin in Form der **Galvanocaustik** und der **Thermocaustik**. Letztere hat heutzutage das Glüheisen ganz verdrängt, da sie nicht nur bequemer ist, sondern auch eine dauernde gleichmässige Glühhitze bietet. In früherer Zeit hatte man Glüheisen von verschiedener Form und Grösse; vom pfundschweren eisernen Kolben bis zur dünnen Stahlnadel waren so ziemlich alle Zwischenstufen vertreten. Die grösseren erhitzte man im Kohlenfeuer, die kleinen über Spiritusflammen, deren Intensität durch Zuleitung von Spiritusdämpfen potenzirt wurde. Zur Zerstörung von Geweben benützt man ausschliesslich nur die Rothglühhitze, weil die Weissglühhitze die Gewebe zu rasch durchtrennt und daher relativ geringere Schorfe absetzt. Die Application des Glühmetalles erfolgt zumeist oberflächlich, und dann so, dass man es dem betreffenden Gewebe auflegt und, ohne stark zu drücken, längere oder kürzere Zeit darauf belässt. Die Entfernung erfolge langsam und stets so, dass man den Gluthträger zunächst seitliche Bewegungen ausführen lässt, bevor man ihn gänzlich abhebt. Diese Vorsicht ist aus dem Grunde nothwendig, weil der Schorf dem Metalle mehr minder

anklebt, dessen gewaltsame Abhebung aber Blutungen hervorrufen könnte. Zur Cauterisation in der Fläche bedient man sich cylindrischer Gluthträger oder des galvanocaustischen Porzellanbrenners; will man in die Tiefe wirken, so verdienen spitzzulaufende Instrumente den Vorzug. Diese werden dann senkrecht in die Gewebe eingesenkt bis zu jener Tiefe, die eben erforderlich ist. Man lässt das senkrecht zur Fläche aufgelegte Glühmetall durch die eigene Schwere allein in die Gewebe eindringen und belässt es kurze Zeit im Stichcanale, bevor man es unter drehenden Bewegungen langsam wieder herausbefördert. Den Schutz der Umgebung übernehmen nasse Tücher, eventuell Schutzvorrichtungen, welche aus Nichtwärmeleitern construirt sein müssen.

Die Zerstörung durch Flammenwirkung gehört der vergangenen Chirurgie an. *Nélaton* hatte hiefür einen Gasbrenner erdacht. Ein etwa kindskopfgrosser Gummiballon mit einem langen Ausführungsschlauche, der am Ende mittelst Schliesshahn sperrbar ist, wird über einer Gasleitung mit Gas gefüllt. Hierauf wird der Schlauch mit einer Metallröhre in Verbindung gebracht, welche der Länge nach fein durchbohrt ist und deren Endspitze mit einer korbartigen cylindrischen Hülle aus feinem Drahtgeflechte umgeben ist, welches sie etwas überragt. Oeffnet man den Hahn und drückt dann auf den Ballon, so strömt das Gas aus der feinen Spitze aus und wird daselbst angezündet. Je feiner die Spitze, desto dünner ist die Flamme; je mehr Gas man aus dem Ballon durch Druck jeweilig entleert, desto länger wird sie. Das Drahtgeflecht soll, gleichwie bei der *Davy*'schen Lampe, die strahlende Wärme von der äusseren Umgebung abhalten. Man richtet stets die Flammenspitze direct gegen die zu cauterisirende Fläche und kann damit ziemlich bedeutende, localisirte Tiefenwirkung erzielen. Die Bedienung des Ballons erfolgt durch Händedruck, besser noch durch Einklemmen desselben zwischen Ellbogen und Thoraxwand. Die mit Holz überkleidete Metallröhre wird wie eine Schreibfeder gehalten.

Contraindicirt ist die Zerstörung durch Glühhitze in der Nähe wichtiger Organe: des Gehirnes, des Auges, grosser Gefässe, Nerven und in unmittelbarer Nähe der grossen Körperhöhlen. Auch für die Rachenhöhle meide man sie, wegen der Möglichkeit consecutiven Glottisödems.

Die bisher betrachtete Verwendung der Glühhitze hatte eine Zerstörung von Gewebstheilen zum Hauptzwecke, doch gibt es noch eine fernere Anwendungsanzeige für die Glühhitze, wobei nicht die Zerstörung als solche, sondern vielmehr die reactive Entzündung den Hauptzweck bildet. Man will damit die Gewebsthätigkeit local anregen, um lebhafte Granulationsbildung anzufachen und die Vernarbung zu beschleunigen: so cauterisirt man beispielsweise übernarbte Fistel- oder Spaltränder, einerseits um die übernarbten Flächen zu zerstören, andererseits um die Granulationsbildung anzuregen und dadurch einen Verschluss der Fistelöffnung oder des Spaltes zu Stande zu bringen. Hiebei benützt man Rothglühhitze, weil bei dieser die Zerstörung geringer, und dennoch die Reactionswirkung genug lebhaft ist. Sehr oft bedient man sich ferner der Glühhitze bei localtuberculösen Processen. Es scheint als ob die fungöse Granulation durch die Einwirkung der Glühhitze zunächst gleichsam entwässert würde, denn sie

verliert in kurzer Zeit ihr gedunsenes, gequollenes Aussehen und damit mag vielleicht der erste Schritt zur regressiven Metamorphose gegeben sein: so verwendet man heutzutage die Glühhitze bei Tendovaginitis, Arthritis, Ostitis und Osteomyelitis fungosa. Da man dabei, wie gesagt, weniger die Zerstörung, als vielmehr die Reaction beabsichtigt, so wendet man die Cauteria nur punctförmig an, sei es oberflächlich, sei es tief, und nennt das Verfahren die **Ignipunctur**. Dass man Weissglühhitze dafür vorzieht, ergibt schon die Absicht, starke Reaction hervorzurufen, indem diese sich zur Intensität der strahlenden Wärme proportional verhält. Man cauterisirt stets mit dünnen spitzen Gluthträgern und brennt nur punctweise die Haut, wenn der fungöse Herd nahe der Oberfläche sitzt, etwa in einer Sehnenscheide; man senkt das spitze Glüheisen bis in's Gelenk, wenn eine Arthritis; bis in den Knochen, wenn eine Ostitis tuberculosa vorliegt und benennt dann die Verfahren **intracapsuläre** oder **intraostale** Ignipunctur. Ein davon abweichendes Verfahren empfiehlt *Julliard*. Er eröffnet zunächst das Gelenk mit dem Messer an jenen Stellen, wo die Fungositäten am meisten fühlbar sind und cauterisirt diese dann erst. Um Hämorrhagien aus den leicht blutenden Granulationen zu meiden, empfiehlt es sich, nach der Aetzung den Brenner zunächst in situ abkühlen zu lassen und ihn hierauf momentan neu erglühen zu machen bevor man ihn entfernt, um den Brandschorf vom Brenner abzulösen. Auch zur Resorption von Cystengeschwülsten an den Sehnenscheiden der Hand empfehlen *Julliard* und *Duplouy* die oberflächliche Ignipunctur.

Die bisher besprochenen Anwendungsweisen der Glühhitze, sei es dass man vornehmlich die Zerstörung, sei es dass man mehr die Reaction beabsichtigt, betrafen stets die erkrankten Theile direct oder mindestens deren allernächste Nachbarschaft. Man übt jedoch auch eine **indirecte Applicationsweise**, wenn man mit der Glühhitze zum erkrankten Theile nicht zu kann oder nicht zu darf, und wendet sie dann an entfernteren Stellen an, die aber immerhin möglichst nahe dem Krankheitsherde gewählt werden mögen. Man bezeichnet dann die beabsichtigte Fernwirkung als Revulsion, Derivation oder Modification. Physiologisch gesprochen, könnte man sagen: dass man damit eine Tonisirung der Gefässe herbeiführe. Diese hat aber jedenfalls eine Wiederherstellung der gestörten Circulation zur Norm, und dadurch eine Vitalitätssteigerung der betreffenden Gewebe zur Folge, wodurch eine Resorption etwaiger Krankheitsproducte entzündlicher Natur angeregt und eine Herstellung normaler Organthätigkeit angebahnt werden mag. Der Einfluss der indirecten Cauterisation wäre also in erster Linie ein vasomotorischer, oder deutlicher gesprochen, ihre Wirkung eine Regelung der Thätigkeit der Blutgefässe und der Gewebsernährung. Die Zerstörung spielt dabei keine Rolle, man will nur die dynamische Wirkung der strahlenden Wärme. Zu derlei derivatorischen Zwecken: Aufsaugung von Exsudaten, Ableitung tiefgelegener Entzündungen bei Neuralgien etc., dienen: *a)* Der Glühhammer von *Major*. Ein eiserner Hammer mit Holzstiel wird eine Stunde lang in kochendes Salzwasser gestellt und dann auf die Haut applicirt, allwo er kürzere oder längere Zeit angedrückt gehalten wird. Man erzeugt dadurch eine Verbrennung zweiten Grades mit höchst intensiver reactiver Entzündung; *b)* zur Schwarzgluth erhitzte Metalle, die weniger zer-

stören, als vielmehr durch Ausstrahlung einwirken, wenn sie an Ort und Stelle länger verweilen; *c)* auf Weissgluth gebrachte Brenner, mit denen man aber die Haut nur streift oder die man einige Zeit nahe der Haut verweilen lässt.[1]

Anhang: Elektrolyse.

Wenn auch nicht behufs directer Zerstörung, so denn doch zum Gerinnen und Zersetzen von Gewebsflüssigkeit, wodurch theils Coagulation des Blutes und der Lymphe, theils Zersetzung im chemischen Sinne und folgeweise Verödung, Schrumpfung von Gewebsabschnitten oder Resorption von Flüssigkeiten angebahnt wird, bedient man sich der chemischen Effecte der Elektricität. Man bezeichnet die rein chemischen Wirkungen als elektrolytische und die hiedurch angeregten organischen Gewebsmodificationen als katalytische. Meistens werden beide vereint **Elektrolyse** genannt. Sie beruht auf den zersetzenden Eigenschaften des elektrischen Stromes, weshalb ihre Wirkung zunächst nur auf die beiden Pole beschränkt bleibt. Hiebei muss man zweierlei chemische Vorgänge unterscheiden: die primären und die secundären Zersetzungen. Der Primäreffect beruht auf einer Scheidung des Wassers und der Salze in ihre Componenten, welche man dann directe oder primäre Elektrolyten nennt. Der Sauerstoff des Wassers und die Säuren scheiden sich stets am positiven Pole ab, an der Anode, während der Wasserstoff und die Alkalien sich am negativen Pole, an der Kathode ansammeln. Diese primären Elektrolyten wirken jedoch, falls sie bei ihrer Entstehung grosse Affinität zu anderen Stoffen besitzen, nun ihrerseits wieder zersetzend auf jene ein und erzeugen dadurch die sogenannten secundären oder indirecten Elektrolyten. Zu diesen secundären Wirkungen sind jene zu zählen, welche durch die Elektrolyse in Körperflüssigkeiten hervorgebracht werden. So finden wir, dass Albumen, welches in allen Gewebsflüssigkeiten vorfindlich ist, zur Gerinnung gebracht wird. Diese erfolgt jedoch nicht an beiden Polen, sondern einzig und allein nur am positiven Pole, indem, wie gesagt, nur an diesem die Säuren sich abscheiden. Diese aber sind es, nicht der elektrische Strom als solcher, welche gerinnend auf das Eiweiss wirken; der Vorgang gleicht also genau jenem des Chemikers, der das Eiweiss in der Eprouvette durch Säurezusatz fällt. Während nun an der Anode eine klumpige geronnene Eiweissmasse sich absetzt, beobachtet man an der Kathode eine rasch auftretende Bläschenbildung — den frei gewordenen Wasserstoff, und nebst diesem eine Anhäufung von Alkalien. Letztere wirken ihrerseits lösend auf Gewebsmembranen und die Folge davon ist eine Umwandlung der bezüglichen Gewebselemente zu einer gallertigen Masse als secundäres Elektrolyt. Das Gleiche kann man aber durch Ueberziehen von Gewebselementen mit Alkalien erzielen, woraus hervorgeht dass die bisher geschilderten Effecte der Elektrolyse rein

[1] *Moxen,* worunter man das Abbrennen von aufgestreutem Pulver auf die Haut oder ein Auflegen von glimmendem Zündschwamm, glühender Kohle, in Weingeist und Aether getauchter brennender Baumwolle etc. verstand, werden in der Gegenwart nicht mehr benützt.

chemischer Natur sind. Dass derlei Vorgänge in den lebenden Geweben und Körperflüssigkeiten zu einer Vernichtung des localen Gewebslebens führen müssen, ist wohl klar, deshalb bedient man sich auch der Elektrolyse zur Hervorrufung von Blutgerinnungen in Blutgeschwülsten, um eine Verödung dieser zu Stande zu bringen, weiters zur Zersetzung und consecutiven Aufsaugung von Flüssigkeitsansammlungen, zur Atrophirung kleiner Neubildungen u. s. f. Die katalytischen Effecte bestehen, wie schon erwähnt, mehr in einer Anregung und Steigerung des localen Stoffwechsels, obwohl auch dabei wenigstens primäre Zersetzungen in irrelevantem Masse sich bilden. Man benützt sie um Resorptionsprocesse anzuregen, mit oder ohne gleichzeitiger Durchleitung von Jodkalilösungen, zur Verkleinerung von Kröpfen oder Drüsengeschwülsten, zur Aufsaugung entzündlicher Exsudate, Heilung von Geschwüren, Aufhellung von Hornhauttrübungen etc. etc. Doch entsprechen die practischen Erfolge nicht immer der Theorie.

Zur Elektrolyse bedient man sich der Tauchbatterien, welche aus vielen, aber kleinen Elementen zusammengesetzt sind, die hintereinander, also auf Spannung gekuppelt werden. *Frommhold* empfiehlt eine Tauchbatterie, zusammengesetzt aus 32 Paaren Zink- und Platinmoorelementen, welche in verdünnte Schwefelsäure tauchen; *Wilheim* eine Batterie aus 20 kleinflächigen Zinkkohle-Elementen, welche in eine Lösung von hypermangansaurem Kali ohne jeden Säurezusatz tauchen. Diese neuartige Batterie soll ganz vorzüglich arbeiten und die unwillkommenen, die Elektrolyse oft begleitenden caustischen Effecte ganz und gar ausschliessen. Alle Batterien müssen derart construirt sein, dass man, je nach Belieben und nach dem Grade der gewünschten Wirkung, entsprechend viel Elementenpaare zur Kette schliessen, respective beliebig viele davon ausschalten könne. Als Elektrode bedient man sich zur Elektrolyse zweier oder mehrerer, stets paariger Nadeln, welche man in die Gewebe einsenkt — **Galvanopunctur.** Die Anodennadel, falls nicht aus Gold gefertigt, soll an ihrer Oberfläche mit Email oder Kautschuk isolirt sein und eine Platinspitze tragen, da die Säuren sonst den Stahl rosten möchten; die Kathodennadel kann wohl ganz aus Stahl gefertigt sein, da sie nur mit Alkalien in Berührung kommt. Man sticht nun 2, 4 oder mehr Nadelpaare in kleinen Entfernungen voneinander in die Gewebe oder Blutgeschwülste ein und lässt dann den elektrischen Strom 6 bis 10 Minuten lang durchziehen. Diese Art wird die **bipolare** Elektropunctur, **unipolare** jene genannt, bei welcher nur der Eine Pol mit einer Nadel verbunden wird, während der zweite, mit einer plattenförmigen Elektrode in Verbindung gebracht auf die Körperoberfläche gelegt wird. Zu rein katalytischen Effecten bedient man sich nur platter, knopf- oder cylinderförmiger Elektroden, welche meistens mit Leder überzogen sind; mit Salzwasser befeuchtet, werden sie auf die Hautoberfläche angelegt.

VII. Capitel.

Allgemeine unblutige Elementar-Operationen.

I.

Das **Sondiren** verfolgt ausschliesslich nur diagnostische Zwecke; man will durch diese Elementar-Operation entweder die Qualität von in verborgenen Tiefen vorfindlichen Objecten ermitteln, oder die Tiefe, beziehungsweise die Länge und Richtung von Hohlgängen, die Weite von Hohlräumen etc. bestimmen. Die beste und geeignetste Sonde ist unbestritten der wohl gereinigte und desinficirte menschliche Finger; er verletzt am wenigsten und fühlt am besten. Wo er nicht zu kann oder seiner Kürze wegen nicht ausreicht, bedient man sich der **Sonden**, deren Bedeutung zumeist in einer Verlängerung, respective Verjüngung der Fingertastfläche besteht; sie sind Vermittler für entfernte Tastgefühlswahrnehmungen. Das Sondiren zählt zu den am zartesten durchzuführenden operativen Eingriffen, soll es schmerzlos und gefahrlos für den Kranken sein und bleiben. Das rohe gewaltsame Sondiren ist absolut zu rügen, denn abgesehen vom Schmerz, ist die dabei gesetzte Verwundung der sondirten Theile oftmals von directem Nachtheil begleitet, da hiedurch etwaigen Infectionskeimen freie Eintrittspforten geschaffen werden. Auch ist das Gefühl um so feiner, je zarter das Instrument gehandhabt wird. Sondiren darf man nur dann, wenn es zur Feststellung einer Diagnose absolut nothwendig ist, sonst nie; kann man eine Tiefenkrankheit ohne Sonde erkennen, wozu auch die Mühe, und die Plage für den Patienten? Nach Fremdkörpern zu sondiren, welche etwa in Gelenkscavitäten oder gar in grosse Körperhöhlen eingedrungen sind, ist geradezu untersagt, so lange sie schadlos darinnen verweilen. Man könnte dabei wohlthätige Verklebungen, mittelst welchen die Natur die Gefahren der Aussenwelt von den verletzten Organen abhält, muthwilligerweise zerstören und abgesehen von der eventuellen Fruchtlosigkeit des Beginnens, dem Organismus unberechenbaren Schaden zufügen. Die Nähe grosser Gefässstämme kann beispielsweise Blutungsgefahren involviren u. s. f. Alles Sondiren soll unter antiseptischen Cautelen mit aseptischen Instrumenten vollführt werden. Das Materiale, aus dem Sonden verfertigt werden, ist mehr minder biegsamer oder elastischer Natur, damit die Form des Instrumentes je nach der Verlaufsrichtung des Canales entsprechend modellirt werden könne. Man hat Sonden aus Silber oder Neusilber, aus Zinn und aus elastischem Materiale: Fischbein, Stoffbougies. Letztere vermitteln aber die Gefühlsperception weniger gut als Metalle und dienen daher mehr zur Bestimmung der Länge und Richtung eines Wundcanales. Zinnsonden erfordern, um überhaupt verwendbar zu sein, eine gewisse Dicke; mindestens gleiche ihr Durchmesser jenem einer Taubenkielfeder, dafür können sie beliebig lang sein. Dünnere Sonden werden aus Neusilber oder vernickeltem Kupfer gefertigt; Stahl eignet seiner Sprödigkeit wegen hiezu nicht, oder wenigstens minder gut. Am häufigsten werden Metall-

sonden vom Durchmesser eines Zwirnfadens bis zu jenem einer dicken Stricknadel und darüber benützt; ihre Länge misst meistens 10 bis 14 Centimeter. Früherer Zeit benützte man auch Sonden von doppelter Länge, die man, da sie in der Mitte abschraubbar waren um in Taschenetuis Platz zu finden, Schraubensonden nannte. Heutzutage benützt man sie äusserst selten und nimmt an ihrerstatt lieber lange Zinnsonden. Das Vorderende jeder Untersuchungssonde soll geknöpft und wohl abgerundet sein, damit es die Wandungen des Wundcanales nicht verletze und an ihnen leicht fortgleite. Das Rückende ist entweder gleich dem Vorderende, oder es stellt einen Meissel dar, ist entweder myrtenblattförmig, oder es trägt ein Oehr. Man spricht daher von **Knopf-, Meissel-, Myrtenblatt-** und **Oehrsonden.** Letztere haben den Zweck durchgezogen zu werden und am Oehr befestigte Gegenstände: Unterbindungsfäden, Drainrohre etc. in die Wunde einzuziehen. Das meissel- oder myrtenblattförmige Sondenende wird gemeiniglich zur Abhebung von Borken oder zur temporären Lüftung unterminirter oder eingekrempter Wundränder benützt, manchmal auch, etwas krummgebogen, zur Entfernung oberflächlich im Gehörgange oder in der Nase steckender Fremdkörper. Das Ende kann aber auch gabelig oder krückenförmig sein; solche Instrumente, „Porte mèche" genannt, bezwecken das Einlegen von Verbandstreifen — meist Streifen von antiseptischer Gaze — in Wundwinkeln oder in Wundcanälen, um deren Verklebung zu hindern. Sonden, welche zum Einführen anderer Instrumente, Messer oder spitzer Scheerenblätter dienen, sind ihrer Länge nach gefurcht. Sie heissen **Hohl-** oder **Furchensonden.** Je nachdem die Furche am Ende offen ausläuft oder abgeschlossen ist, unterscheidet man offene und geschlossene Hohlsonden. Am Rückende tragen sie eine Platte, um an dieser während der Action zwischen Daumen und Zeigefinger festgehalten werden zu können; seltener wird die Platte durch einen Ring ersetzt, der dann an der Unterfläche in senkrechter Stellung festgenietet ist. Etuisonden tragen oftmals statt der Platte einen Ohrlöffel.

Alle Sonden werden vor dem Einführen eingefettet, wozu 10procentiges Carbolöl oder Carbolglycerin am besten sich eignen; man hält sie mit zwei Fingern und lässt sie langsam in den zu sondirenden Canal hineingleiten, bis man auf Widerstand stosst; dieser kann das Ende des Wundcanales bedeuten, oder eine Abzweigung von der bisherigen Richtung. In letzterem Falle sucht man durch Heben, Senken, Seitenbewegungen oder Drehungen weiter zu kommen, oder man entfernt temporär die Sonde und biegt sie ab, entsprechend der gedachten Wundcanalabkrümmung. **Subcutane Sondirungen** werden vorgenommen behufs Prüfung der Consistenz einer Geschwulst, oder zur Constatirung eines Fremdkörpers, der Lage eines Knochens, eventuell zur Ermittlung eines Knocheneindruckes, eines Knochendefectes, einer Knochenlücke, am häufigsten wohl zum Nachweise, ob überhaupt eine knöcherne Unterlage vorliege. Selbstverständlich müssen hiezu spitze Sonden verwendet werden, welche an einem Stielchen festgemacht sind, oder einen dicken Knopf besitzen, da es sich ja zunächst um Durchdringung der Deckweichtheile handelt. Man nennt sie **Acupuncturnadeln.** *Middeldorpf* hat diese, früher mehr als heutzutage benützte Untersuchungsmethode **Akidopeirastik** getauft.

Eine nähere Betrachtung erfordert das **Aufsuchen von Fremdkörpern** überhaupt und von **Projectilen** insbesondere. Hiebei müssen zwei Varianten unterschieden werden: entweder ist der Fremdkörper vom Wundcanal aus erreichbar, oder er ist es nicht. Im ersten Falle bedient man sich zur Untersuchung des Fingers oder einer Knopfsonde. Man erfährt damit im günstigsten Falle, ob das Geprüfte weich oder hart; falls es hart ist, kommt die Frage an die Reihe, welcher Natur der Gegenstand sei. Diese Entscheidung ist des Oeftesten leicht, manchmal aber sehr schwer. Erinnere man sich nur beispielsweise an den Fall des Generals *Garibaldi*, dem bei Aspromonte eine Bleikugel in das Fersenbein eingeschlagen hatte. Die grössten und erfahrensten Chirurgen waren damals im Streite, ob der harte Gegenstand, den sie Alle in der Tiefe des Wundcanales fühlten, entblösster Knochen sei, oder das eingekeilte Projectil. *Nélaton* entschied damals die Streitfrage durch Anwendung einer Sonde, welche statt des gewöhnlichen metallenen, einen Knopf aus unpolirtem Porzellan trug. Wird diese sogenannte Bisquitmasse an Blei gerieben, so behält sie einen grauen Strich; dieser fehlt, wenn Knochen damit gestrichen wird. Mittelst dieser *Nélaton*'schen oder **Porzellansonde** lässt sich also in zweifelhaften Fällen entscheiden, ob der berührte harte Gegenstand Knochen oder Blei sei; wie aber, wenn der Fremdkörper ein Eisenstück wäre oder aus anderweitigem Metalle bestünde? Dann würde auch die Porzellansonde keinen Aufschluss bieten können. Das einzige Mittel, welches in allen Fällen absoluten Aufschluss gewähren kann, ist die **elektrische Sonde**, denn bei ihr macht das Quale des Metalles keinen Unterschied. Die elektrische Sonde beruht auf dem zuerst von *Favre* angeregten Gedanken: den fraglichen Fremdkörper als Stromschliesser einer kleinen galvanischen Kette zu verwerthen und im Stromkreise eine Multiplicatornadel — *Rhumkorff* — oder ein Läutewerk — *Kovacs* — einzuschalten. Die zwei wohlisolirten Leitungsdrahtenden sind in einem sondenähnlichen, vorne offenen Röhrchen verschiebbar untergebracht, welches in den Schusscanal bis zur Berührung des fraglichen Fremdkörpers eingeleitet wird. Schiebt man sodann die Leitungsdrähte in der Röhre vor, bis sie mit dem Fremdkörper in Berührung kommen, so wird sofort die Kette geschlossen, falls er metallischer Natur ist. Beim Kettenschluss wird die Magnetnadel aber sogleich abgelenkt oder es ertönt das Läutwerk. Ist der Fremdkörper nicht metallischer Natur, dann unterbleibt auch der Kettenschluss. *Liebreich, Leiter, Neudörfer* u. A. haben zweckdienliche Apparate ersonnen; *Longmore* gab an, wie man elektrische Sonden improvisiren könne. Eine Kupfermünze und ein Stück Zinkblech werden übereinandergelegt, mit Zwischenschaltung eines in verdünnter Salpetersäure getauchten Flanellstückes. Dies die Batterie. Hierauf wird mit einem der beiden Leitungsdrähte ein gewöhnlicher Taschencompass mehrfach umwunden und dieser dadurch in den Kettenstrom eingeschaltet. Das Ausschlagen der Magnetnadel zeigt natürlich den erfolgten Kettenschluss an.

Wäre der Fremdkörper vom Schusscanale nicht erreichbar und durch Betasten von der Oberfläche aus nicht eruirbar, so müsste man die Leitungsdrähte anstatt mit Sonden, mit je einer spitzen Nadel verbinden, wie bei der Elektropunctur, und diese sodann durch die Deckweichtheile bis zum Fremdkörper einstechen; auch hier

käme dann der Kettenschluss auf gleiche Weise zu Stande, falls Metall vorläge. Seitdem nun durch *Bell* das Telephon und durch *Hughes* das Mikrophon erfunden wurden, sind auch diese zwei Inventa zum Nachweise von Fremdkörpern dienlich geworden. So entstand das **Explorativmikrophon** von *Thompson. Chardin* construirte es in Gestalt eines Handgriffes, an welchen jede beliebige Metallsonde befestigt werden kann, so dass Fremdkörper, welcher Natur immer, in den Geweben sowohl, als auch in natürlichen Körperhöhlen nachgewiesen werden können, sobald sie eine genügende Consistenz besitzen, um eine Reibung überhaupt abgeben zu können. Die beim Anstreifen oder Anstossen der Sonde im Mikrophon auftretenden Schwingungen werden mittelst eines angehängten Telephons deutlich vernommen und bei einiger Uebung kann aus der Verschiedenheit des Geräusches ein Rückschluss auf das Quale des Fremdkörpers gemacht werden. Speciell für den Nachweis metallischer Fremdkörper eignen sich der Apparat von *Graham Bell* und die Inductionswage von *Hughes*. Ersterer besteht aus einem sehr empfindlichen Telephon, wovon der eine Pol mit einer isolirten Nadel verbunden wird, während der zweite Leitungsdraht mit einem Metallstücke endet, welches womöglich gleicher Natur sein soll mit dem vermutheten Fremdkörper. Trifft nun die eingestochene Nadel auf den Fremdkörper, während der Metallansatz des anderen Leitungsdrahtes auf der Hautoberfläche ruht, so kommt es zum Kettenschluss und zum Tönen des Telephons. Die *Hughes*'sche **Inductionswage** beruht auf dem Principe, dass zwei gleichstarke, verkehrt laufende inducirte Ströme sich gegenseitig aufheben. Denkt man sich nun, dass der eine von beiden Strömen plötzlich verstärkt würde, so müsste durch dieses Plus ein Effect erzeugt werden, der durch ein Telephon vernehmbar ist.

Hughes hat seinen äusserst sinnreichen Apparat bei Gelegenheit der Verwundung des Präsidenten *Garfield* ersonnen, ihn aber bei ihm nicht in Anwendung bringen können, weil der Patient starb, bevor der Apparat fertig geworden war. Die Inductionswage soll zum Nachweise metallischer Fremdkörper im Körper dienen, die keinerlei Sonde noch Nadel zugänglich sind und deren Verweilstätte unbestimmt ist. Ein Strombrecher in Gestalt einer tickenden Uhr und ein Telephon sind im doppelten Stromkreise der Inductionsrollen eingeschaltet. So lange kein Metall in der Nähe ist, hört man im Telephon das Geräusch des Strombrechers nicht, da ja die beiden entgegengesetzt laufenden Inductionsströme sich gegenseitig aufheben, indem sie gleiche Intensität haben. Sobald aber der gesuchte metallische Fremdkörper beim Durchsuchen der betreffenden Körperoberfläche in die Achse der einen, vom Untersucher langsam hin- und hergeschobenen Inductionsrolle zu stehen kommt, so wird in Folge Influenz des metallischen Fremdkörpers, durch die Deckschichten hindurch, der eine von beiden Strömen verstärkt und dieses plötzliche Plus einseitiger Stromverstärkung bewirkt es, dass sogleich das Geräusch des Strombrechers im Telephon sich hörbar macht. Man weiss dann, dass ein metallischer Fremdkörper nicht nur im Gewebe stecke, sondern auch ganz genau wo er liege, nämlich in senkrechter Richtung zur jeweiligen Stellung der entsprechenden Inductionsrolle.

II.

Die **unblutige Erweiterung von Wundcanälen** oder der Ausführungsgänge physiologischer Hohlorgane kann durch rasche oder langsame Ausdehnung mittelst Fingergewalt, durch Instrumente, endlich durch Quellkörper vorgenommen werden. Da ersterer im speciellen Theile gedacht werden wird, interessiren uns vorderhand nur die **Quellkörper.** Es dienen hiezu, je nach der Enge des Hohlcanales, entweder **Darmsaiten,** die einfach oder mehrfach und von entsprechendem Caliber eingeschoben werden, oder **Laminaria-,** respective **Cupelostifte** — Quellstifte. Alle Quellkörper müssen stets an einen Faden sicher befestigt werden, theils um deren Hineinrutschen in die Tiefe des zu erweiternden Canales zu verhindern, theils auch um eine Handhabe zu gewinnen, an der man sie wieder ausziehen kann. Aus Laminaria, einer Alge, auf deren chirurgische Verwendbarkeit zuerst General *Garibaldi* aufmerksam machte, sowie auch aus dem Tupeloholze werden durch Drechseln beliebig lange und dicke Stifte, Sonden oder Meissel gewonnen, die man mit einem Oehr versieht, um eine Fadenschlinge durchzuziehen. Von der Laminaria nimmt man an: dass sie in entsprechender Berührung mit Feuchtigkeit innerhalb einer Stunde auf das Doppelte, in 3 bis 4 Stunden auf das Drei- bis Vierfache, und in 24 Stunden auf das Fünf- bis Sechsfache ihres ursprünglichen Volumens aufquillt. Tupelostifte vermehren unter gleichen Bedingungen, wenn auch etwas rascher, ihr Volumen um das Vierfache des trockenen Holzes. Die Ausdehnung der jeweiligen Hohl- oder Ausführungsgänge ist dabei eine stetig zunehmende, kräftige. Für kurze Gänge von relativ weiterem Durchmesser können auch kegelförmig zugeschnittene **Pressschwämme** Verwendung finden, welche in Berührung mit Flüssigkeiten vielleicht rapider quellen, dafür aber mit geringerer Kraft dehnen, da der gequollene Schwamm von starrer Umgebung selbst comprimirt werden kann. Neuester Zeit bereitet man die Pressschwämme mit Jodoform, um ihnen gleichzeitig antiseptische Eigenschaften zu verleihen. Das Haften der Quellmeissel ist bei den rauhen, selbst leicht zusammendrückbaren Pressschwämmen viel stärker als bei den glatten, schwer comprimirbaren Laminariastiften, daher die Entfernung ersterer stärkere Kraftanwendung und die Unterstützung von Kornzangen erfordert. Quellkörper, welcher Qualität immer, sind stets mit Glycerin befeuchtet einzuführen. Glycerin erleichtert vermöge seiner eigenen Wahlverwandtschaft zu Wasser das Aufquellen, während fette Stoffe es verzögern.

III.

Massiren nennt man eine Reihenfolge ganz eigenthümlicher, oftmals wiederholter Proceduren, welche bestehen können: in Streichen, Reiben, Drücken, Pressen, Kneten, Schlagen oder Klopfen. Die genannten Manipulationen nimmt man gewöhnlich nach bestimmten Regeln gleichzeitig oder abwechselnd mit beiden Händen vor, nur das Schlagen und das äquivalente Klopfen können nebstbei auch mittelst Instrumenten ausgeführt werden. Die Wirkung der Massage kann, im

Allgemeinen gesprochen, eine dreifache sein: *a)* Sie wirkt als schmerzstillendes Mittel; *b)* sie befördert die Aufsaugung und leitet sie ein; *c)* sie regt den Stoffwechsel und die Organthätigkeit an. Demgemäss wird die Massage bei einer grossen Menge von krankhaften Störungen ihre **Anzeige** finden, bei anderen hingegen der Gegenanzeige begegnen. So wird sie beispielsweise angewendet: bei Quetschungen und Verstauchungen, bei ödematösen und lymphatischen Gewebsinfiltrationen, bei chronischen Exsudationen oder hyperplastischen Entzündungen, bei Contracturen, Neuralgien, Lähmungen etc. etc. Absolute **Gegenanzeigen** sind frische Continuitätstrennungen, acut entzündliche Processe, zerfallende Exsudate, Gefässthrombosen und Heteroplasien. Die practische Ausführung der Massage in ihren verschiedenen Varianten, deren zweckentsprechende Combination, Auswahl und Reihenfolge, ist keine so leichte und selbstverständliche Sache, wie oft gemeint wird. Sie muss vielmehr mit Bedacht vollzogen und ihre Technik gelernt und geübt werden.

Das **Streichen** — Effleurage — wird mit der vollangesetzten Flachhand, oder bei kleinem circumscripten Areale mit den Volarflächen der Daumen oder der übrigen Fingerendglieder vollzogen. Um das Gleiten der Finger zu erleichtern, kann die betreffende Hautfläche etwas befettet werden. Die Richtung, in welcher man die Striche führt, ist verschieden. Bei Neuralgien effleurirt man beispielsweise immer entsprechend dem anatomischen Verlaufe des oder der betreffenden Nerven, gemeiniglich vom Centrum zur Peripherie. In solchen Fällen soll das Streichen, ein sehr zartes und sanftes sein, nie hastig, sondern langsam und ganz gleichmässig ausgeführt werden. Dabei werden die Daumen oder die Fingerspitzen, erstere parallel, letztere quer zur Nervenachse, am centralst zu erreichenden Puncte des Nerven angesetzt und dann entsprechend seinem anatomischen Verlaufe bis gegen das periphere Ende hin leise streichend geführt; ist das Ende erreicht, so geht die Hand in der Luft, d. h. ohne die Haut zu berühren, zum Anfangspuncte zurück und wiederholt den Strich. Die Sitzung dauert 5 bis 10 Minuten und kann nach Gutdünken wiederholt werden.

Das **potenzirte Streichen** — Effleurage forte — und das **Reiben** — Massage à friction — erzwecken eine mechanische Wegschaffung von Blutextravasaten, von Transsudaten oder frischen Exsudaten, ex loco morbi in die Lymphgefässe. Da nun deren Verlauf stets von der Peripherie zum Centrum gerichtet ist, so müssen auch die gedachten Manipulationen stets und immer diesem constanten anatomischen Verhalten Rechnung tragen. Das starke, drückende Streichen darf daher nur von der Peripherie zum Centrum vorgenommen werden, beim Reiben kann man auch Kreis- oder Halbkreisbewegungen beschreiben oder gar der Quere nach sich halten, immerhin empfiehlt es sich, bei solchem Vorgehen mit centralwärts gerichteten Strichen abzuwechseln. Wenn schon beim zarten Effleuriren eine locale Einfettung der Haut zweckmässig schien, so ist diese bei dem kräftigeren Verfahren zum Schutze der Epidermis geradezu geboten. Die Effleurage forte wird in Absätzen vorgenommen, indem die streichend drückende Hand den Rückweg vom Centrum zur Peripherie gewöhnlich in der Luft zurücklegt, wogegen beim Reiben mehr eine continuirliche Einwirkung platzgreift. Wie soll man sich verhalten, wenn die zu massirende Stelle

einen üppigen Haarwuchs besitzt? Das Belassen der Haare hat den Uebelstand, dass diese der Manipulation hinderlich sind und schmerzhaften Zerrungen ausgesetzt werden; das Rasiren wird oft nicht gestattet, und wenn ja, so hat es oftmals Unzukömmlichkeiten im Gefolge, indem die frisch rasirte Stelle durch das Drücken und Reiben nicht selten übermässig gereizt wird und Dermatitides entstehen, welche dann eine Fortsetzung der Massagecur wenigstens temporär verhindern. An behaarten Stellen empfiehlt es sich daher, die Frictionen durch andere Handgriffe zu ersetzen, welche trotz den Haaren ausführbar sind, am besten durch Walken, Kneten und durch schwaches Klopfen. Das Verfahren bei der Effleurage forte und der Massage à friction ist beiläufig folgendes: Je nach dem Umfange des Areales bedient man sich einer oder gleichzeitig beider Handteller, oder eines, eventuell beider Daumballen, endlich auch eines oder beider Volarflächen der Daumenglieder. Nachdem man den zu massirenden Theil mitt Fett mässig bestrichen hat — Vaselin, Crême céleste, Oel, Glycerin — legt man den Kraftträger peripher an und streicht drückend dem Centrum zu, oder drückt seitwärts, in Kreis- oder in Spiraltouren.

Zu empfehlen ist es, im Beginne zarter vorzugehen und erst allmälig kräftiger einzuwirken; auch das Ende der Sitzung bestehe in zarteren Strichen. So setzt man mit einigen Ruhepausen durch 15 bis 20 Minuten fort, je nach der Empfindlichkeit des Kranken und je nach der Häufigkeit der Sitzungen. Bei kleineren Gelenken wird stets nur mit einer Hand abwechselnd gearbeitet, während die gerade unbeschäftigte zweite Hand zur Fixirung der kranken Gliedmasse benützt wird. Bei grösseren Gelenken und umfangreicheren Körperoberflächen ist es besser, mit beiden Händen gleichzeitig zu massiren. Bei Finger- oder Zehengliedern benützt man Daumen und Zeigefinger der einen Hand, die klemmend den Theil umfassen.

Das Massiren durch **Drücken, Kneten, Pressen** und **Walken** führt die Bezeichnung: Pétrissage. Man führt sie aus mit den Daumengliedern allein, mit Daumengliedern und Zeigefingern als Presse benützt, mit den Daumenballen, endlich mit sämmtlichen Fingern und beiden vollen Händen. Man verwendet die Pétrissage zum Zerdrücken von Blutbeulen oder resistenten Exsudaten, bei stärkeren Flüssigkeitsansammlungen in strammgespannten Gelenkscavitäten, bei Ischias, wo die dicken Muskellagen, welche den Nerven decken, eine grössere Kraftentfaltung erfordern. Die Druckkraft kann auch durch Belastung der Arme mit dem Gewichte des Oberkörpers erhöht werden. Zarter wird geknetet, wenn man etwa nur den Stoffwechsel anregen oder eine erlahmte Organthätigkeit beleben und anfachen will. Beim Walken und Kneten drückt man in rasch oder langsamer abwechselndem Tempo die Theile entweder gegen die Unterlage mit den Daumengliedern, den Daumenballen, der flachen Hand oder mit geschlossener Faust, etwa gleich den Bäckern wenn sie den Brotteig kneten, oder man fasst die Weichtheile zwischen den Fingern und den Handballen, hebt sie von ihrer knöchernen Unterlage etwas ab und presst sie dann unter abwechselndem Drucke, während man sie wieder abgleiten lässt. Bei der Knetung des Unterleibes wegen Coprostase bedient man sich der beiden Handteller und walkt den Unterleib entsprechend

der Lage der Eingeweide. Man knetet zunächst im mesogastrium die dünnen Gedärme in Kreistouren, geht dann über zum colon ascendens, folgt dem transversum und endlich dem descendens, um in der Gegend des S romanum innezuhalten und neuerdings mit dem mesogastrium zu beginnen. Man knetet den uterus gravidus bei atonischen Zuständen und in der Nachgeburtsperiode, oder den uterus non gravidus und dessen Adnexe bei perimetranen Exsudaten, wobei man die portio vaginalis mit den zwei Fingern der einen Hand stützt und mit der zweiten Flachhand durch die Bauchdecken den Körper und dessen Umgebung knetet und presst. Auch bei einfacher Ermüdung der Körpermusculatur in Folge angestrengter körperlicher Thätigkeit ersetzt eine allgemeine Pétrissage die sonst zur Erholung nothwendige Ruhe, indem durch sie in kürzester Zeit die Ursache der Müdigkeit, die Umsetzungsproducte, rasch aus der Musculatur entfernt werden. Da man bei der Pétrissage weder streicht noch reibt, so ist eine Einfettung der Haut nicht nur überflüssig, sondern geradezu störend, da eine gleitende Hand weniger Kraft und Sicherheit zu entfalten vermag.

Das **Klopfen** — Tapotement — wird theils mit den Fingerspitzen, theils mit den Fingerknöcheln, mit dem Ulnarrande der Hand, mit der flachen Hand oder mit der geballten Faust ausgeführt, je nach der Kraft die man eben ausüben will und soll. Mit den gekrümmten Fingerspitzen trommelt man in raschem Tempo, mit den Fingerknöcheln und dem Ulnarrande der Hand wird gehackt, mit der Handfläche und der Faust wird geschlagen. Man steigt hiebei vom unteren Ende des kranken Theiles zum oberen und beginnt sodann wieder am unteren. Zum Klopfen und Rollen bedient man sich aber auch instrumentaler Hilfe, und zwar theils sogenannter Massagehämmer und Massagerollen, deren breite Roll- oder Klopfflächen gewöhnlich mit Gummipölstern versehen, oder mit Leder wohl überzogen sind, theils wenn man mehr in die Fläche wirken will, des *Klemm*'schen **Muskelklopfers.** Dieses Instrument besteht aus drei parallel aneinandergereihten und unter sich verbundenen, etwa 30 Centimeter langen, fingerdicken, dickwandigen, am freien Ende abgeschlossenen Gummischläuchen, welche an einem festen Stiele angemacht sind. Es können damit beliebig starke flache Schläge auf die Körperoberfläche geführt werden, wodurch man eine Anregung des Stoffwechsels und der Muskelthätigkeit anbahnt. Der Muskelklopfer empfiehlt sich insbesondere bei Unthätigkeitsatrophie der Musculatur. Als Unterstützungen der Massage dienen: Douchen oder feuchte Wärme, Bindendruck, resorbirende Salben und schwedische Heilgymnastik in ihren zahlreichen Varianten der passiven und activen Bewegungen. Bei Distorsionen hat *Marc See* den elastischen Bindendruck der betroffenen Gelenke empfohlen, theils zur Unterstützung, theils als Ersatz der Massage. Endlich wäre noch eine Verbindung der Massage mit der Elektricität zu erwähnen, welche den Namen der **Elektromassage** führt.

IV.

Das Entfernen von Zahnstein. Um den Postulaten der Antisepsis vollends zu genügen, müsste bei Operationen innerhalb des

cavum oris stets darauf gesehen werden, dass die Zähne rein seien. Schadhafte Zahnreste mit faulendem Inhalte und das Zahnfleisch in steter Schwellung erhaltende Wurzeln werden am besten entfernt; die bleibenden sind zu reinigen und vom Zahnsteine zu befreien. Nicht etwa als ob dieser an und für sich septischer Natur wäre, ist er ja aus mineralischen Stoffen zusammengesetzt, allein durch den Umstand, dass er zumeist und zunächst am Zahnhalse sich ablagert, hebt er mit der Zeit das Zahnfleisch ab, reizt es und vermag selbst Druckulcerationen zu bedingen. Das schmierige Zahnfleischsecret ist aber ein ganz vorzüglicher Nährboden für allerhand Gährungskeime. Um den die Zähne incrustirenden Zahnstein zu entfernen, muss er, weil spröde, vom Zahnhalse weggesprengt werden. Hiezu dienen meisselartige Instrumente (Fig. 47), welche theils gerade, theils rechtwinkelig gebogen, an einer Fläche eben, an der anderen polygon sind und deren Ende entweder zu einer scharfen Kante oder zu einer scharfen Spitze geformt ist. Die kantigen **Zahnsteinsprenger** dienen zum Abmachen des Zahnsteines von der Zahnfläche, die spitzig zulaufenden um in den Zwischenräumen von je zwei benachbarten Zähnen aufzuräumen und von beiden die mesiale, respective distale Kante zu säubern. Die gerade auslaufenden Instrumente dienen für die Aussenfläche, die gekrümmten für die Innenfläche der Zahnreihen. Man bedient sich der Zahnsteinputzer wie folgt: Mit der rechten Hand fasst man das Instrument wie eine Schreibfeder, und zwar so, dass die ebene Fläche der Zahnkrone zusieht. Man drängt nun mit dem Sprenger die Gingiva etwas ab, erreicht dadurch die von Zahnstein noch unbedeckte Partie des Zahnhalses und legt den scharfen Rand an diese an. Jetzt wölbt sich die Zahnsteinlage am Instrumentrande vor. Drückt man nun mit der linken Hand den so unter der Zahnsteinmasse postirten Sprenger kräftig der Krone zu, so muss die morsche Masse stückweise abspringen, während das Instrument längs der entsprechenden Zahnfläche gleitet. Dieser Handgriff gilt für die Vorderflächen und für die Innenfläche des Oberkiefers. Man benützt zum Sprengen Zeigefinger und Daumen; einer davon stützt die betreffende Krone, der andere drückt auf das Instrument, wie es die Localität eben erheischt. Das Anlegen der rechtwinkelig gekrümmten Instrumente an die Innenflächen der Zahnhälse erfordert meistens die gleichzeitige Benützung eines **Zahnspiegels**, der vor dem Gebrauche jeweilig etwas erwärmt werden muss, auf dass die Spiegelfläche nicht durch den

Fig. 47.



Zahnsteinsprenger und Zahnspiegel.

Hauch anlaufe. Die spitzen Instrumente werden auf gleiche Weise in den interstitiis dentium gehandhabt. Das Absprengen des Zahnsteines von der Innenfläche des Unterkieferbogens muss durch einfachen Zug am Instrumentengriffe vollzogen werden, da für den Sprengfinger nicht genug Platz vorhanden ist. Die linke Hand macht sich dabei dadurch thätig, dass sie mit der Daumenfläche die Krone stützt und mit dem Zeigefinger das Instrument in seiner Richtung und Lage erhält. Das Fixiren der Krone ist aus doppeltem Grunde nothwendig, einmal als Gegenstütze bei etwaiger Lockerheit, hauptsächlich aber, um das Ausfahren des Instrumentes durch sein Anprallen am Daumen zu dämpfen und anderweitige Verletzungen zu verhüten. Beim interdentalen Sprengen mit spitzen Instrumenten bewahrt man den Stützfinger vor Verletzung durch Umwickeln mit einem Tuche, da die scharfe Spitze leicht ritzen kann. Durch wiederholte Sprengungen bekommt man den Zahn endlich rein; etwaige kleine Reste können, wenigstens von den Vorderflächen, auch mit der kleinen Sichel (siehe Fig. 47) abgekratzt werden. Ganz kleine Residua bleiben aber trotz alledem noch immer zurück und machen die Zahnflächen sandig, rauh. Man entfernt sie und glättet dadurch den Zahn, wenn man die Putzflächen nunmehr mit Bimsstein abreibt, sei es, dass man Bimssteinstängelchen hiezu nimmt, sei es, dass man Bimssteinpulver wählt. Letzteres wird so verwendet, dass man ein schmal zugeschnittenes meisselförmiges Holzstiftchen mit Wasser benetzt und es sodann in das Pulver taucht. Das Pulver bleibt am feuchten Holze kleben und kann nun zum Poliren dienen. Die kleinen Verletzungen, welche beim Zahnsteinputzen das Zahnfleisch erleidet, heilen unter Anwendung eines adstringirenden Mundwassers in kürzester Zeit. Ebenso rasch legt sich die abgehobene gingiva dem Zahnhalse wieder an. Cariöse Zähne die man nicht entfernen will, können nach sorgfältiger Excavirung und Reinigung mit hydrophiler, in Sublimatlösung getauchter Watte temporär mit Zahnharz occludirt werden. Das mit Zahnharz imprägnirte Baumwollkügelchen wird in die wohl abgetrocknete Höhle gebracht, mittelst einer kleinen Zahnspatel (Fig. 48 *a*) hineingedrückt und die Oberfläche geglättet. Soll diese provisorische Plombe haften, so muss sie im Niveau des Zahnes liegen, d. h. ihre Oberfläche darf über jene des Zahnes nirgends vorragen. Scharfe Zahnriffe werden abgekneipt oder abgefeilt. Dass diese Vorkehrungen den Gebrauch der Zahnbürste unmittelbar vor Beginn der Operation nicht unnöthig machen, ist selbstverständlich. Die Absprengung des

Fig. 48.



Zahnfeilen;
a) Zahnspatel für Zahnharzplomben.

Zahnsteines durch Pincettendruck, wie sie *Roser* empfiehlt, kann im Nothfalle auch aushelfen.

V.

Der **Einguss in den Dickdarm.** Es soll damit nicht das durch *Molière* bühnenfähig gemachte, gemeine Klystier gemeint sein, sondern jenes Verfahren, welches bei Ileus Anwendung findet. *Hegar* hat hiefür ein fingerdickes, starkwandiges, $1^1/_2$ Fuss langes, mit einem Olivenansatz versehenes Gummirohr empfohlen, welches an dem einen Ende einen gläsernen Trichter aufsitzen hat. Die Olive wird in den Mastdarm geschoben bis über den sphincter hinauf. Das Trichterende hebt man senkrecht in die Höhe, vermeidet jedoch sorgfältig eine etwaige Abknickung am anus und giesst nun so lange laues Wasser in den Trichter hinein, als überhaupt einlaufen mag. Das Wasser dringt langsam ein, steigt in das colon descendens hinauf, geht eventuell in das Quercolon über und rinnt endlich im colon ascendens hinab bis zur Ileocoecalklappe, ja es kann, wie *Simon* nachgewiesen hat, bis in den Dünndarm gelangen. Während des Eingusses hält der Kranke die Seitenlage ein mit erhöhtem Becken und mit angezogenen Beinen, um die Bauchmusculatur möglichst zu entspannen; die von *Hegar* gewünschte Knieellbogenlage mit stark gesenkten Schultern dürfte nicht gar häufig möglich sein. Liegt nun die Ursache des Ileus im Dickdarme, so kann sie durch den Druck der Wassersäule eventuell behoben werden; es kann ein Volvulus gerade gerichtet, ein Intusisceptum zurückgedrängt werden. Dieses Verfahren reinigt den Dickdarm am schnellsten und findet daher auch vor der Rectalnarcose Anwendung, ferner dient es zur Einführung von Medicamenten behufs topischer Behandlung der Dickdarmschleimhaut. Es empfiehlt sich, auch die althergewohnten Klystierspritzen mit elastischen Einführungsrohren zu versehen, weil mit den starren beinernen Ansätzen bei ungeschickter Handhabung Verletzungen der Mastdarmwand gesetzt werden können, welche durch das nachträgliche Eindringen des Clysma in das periproctale Zellgewebe die traurigsten Folgen nach sich ziehen können.

VIERTER ABSCHNITT.

System-Operationen.

I. Capitel.

Operationen an der Haut, den Nägeln, dem Unterhautzellgewebe inclusive Fascien.

I.

Entfernung von Fremdkörpern. Die Fremdkörper welche in und unter der Hautdecke sich vorfinden, kommen in der Regel von aussen her, indem sie nach Verletzung des corion durch die gesetzte Wunde in grössere oder geringere Tiefe eindringen. Aeusserst selten sind jene Fälle, wo verschluckte dünne Nähnadeln nach langer Wanderung und oft jahrelangem Verweilen im Organismus von innen her zur Haut vorkriechen und sich dort bemerkbar machen. Die von aussen eindringenden Fremdkörper sind meistens: Nadeln oder Nadelstücke, Eisensplitter die beim Hämmern abspringen, Holz-, endlich Glassplitter. Es erscheint zweckmässig zu unterscheiden: ob die Verletzung frisch dem Chirurgen sich darbietet, oder ob längere Zeit verflossen ist, bevor Hilfe in Anspruch genommen wird. Im ersten Falle ist die Eingangspforte sichtbar, im letzteren kann sie bereits verschlossen sein. Ist die Pforte offen, so kann das Ende des Fremdkörpers in ihr sichtbar sein oder gar etwas vorragen. Wenn letzteres der Fall, so genügt eine feine Pincette, um das vorragende Ende zu fassen und die Extraction zu vollführen, sonst ist meistens eine adäquate blutige Erweiterung nothwendig, um des Endes habhaft zu werden; denn ein Zurück- und Herausdrücken des gerade sichtbaren Endes verbietet sich meistens ob der scharfen Spitze. Die Exairese des bezüglichen Fremdkörpers soll stets der Richtung entsprechen, in welcher der Splitter eingedrungen ist, natürlich in umgekehrtem Sinne, da sonst besonders bei Glassplittern ein Abbrechen erfolgen könnte; handelt es sich um Glas, so umwickelt man die Pincettenarme mit Heftpflaster oder bedient sich bleigefütterter Zangen, um das Abgleiten am glatten Glase zu verhindern und um das Abzwicken des eben gefassten Randes, dank der Polsterung zu umgehen. Metallsplitter, deren Enden sichtbar sind, könnten auch durch stärkere Magnete herausbefördert werden. Wenn der Fremdkörper in der Eingangsöffnung gar nicht mehr sichtbar ist, was wohl in der Regel der Fall zu sein pflegt, wenn chirurgische Hilfe über-

haupt gesucht wird, so ist es vor Allem die Aufgabe: sich zu überzeugen, ob der Fremdkörper auch wirklich vorhanden, und wo er gelagert sei. Diese Gewissheit erlangt man durch genaues Betasten und durch Sondiren. Findet man den Fremdkörper, dann versucht man ihn auf kürzestem Wege zu entfernen; also entweder durch genügende blutige Erweiterung der Eingangspforte, oder durch Anlegung einer frischen Schnittwunde, entsprechend dem der Oberfläche am nächsten gelegenen Theile desselben. Alle diesbezüglichen Schnitte sind in der Regel parallel oder schräge zur Längsachse des Körpers zu führen; quer angelegte Schnitte klaffen und bluten zu stark; sie sind daher zu meiden, falls nicht besondere Ausnahmen vorlägen. Die Wundränder werden dann durch spitze Häkchen auseinandergebogen und so Platz für die Pincette geschafft. Ist der Fremdkörper gar tief eingebettet und ist man über seine Lage nicht ganz im Klaren, so muss man auf Suche gehen. Wo möglich anämisirt man dafür den Theil, damit das Auge leichteres Spiel habe und dringt dann schichtweise vor, stets die Topographie des jeweiligen Körperbezirkes im Auge behaltend. In gar schwierigen Fällen wäre zur Constatirung des Fremdkörpers und seiner Lage, falls es sich um Metall handelte, die Benützung der *Hughes*'schen Inductionswage oder eines empfindlichen Galvanometers das sicherste Auskunftsmittel. Hat eine Nadel in einen Knochen eingestochen, so sei man vorsichtig bei der Exairese und ziehe stets senkrecht an, suche nie durch wiegende Bewegungen den festgerannten Körper zu lockern, damit ja nicht die Spitze abbreche. Wenn der Fremdkörper durch längeres Verweilen im Gewebe etwa Entzündung und Eiterung erregt hat, so genügt oft die Eröffnung des Abscesses, um mit dem Eiter auch den Störefried zu entfernen. Sind spitze Fremdkörper, zumeist Holzsplitter, in das Nagelbett eingedrungen, so muss vom deckenden Nagel so viel als nöthig abgetragen werden, um Zugänglichkeit zu gewinnen. Man schneidet dabei am besten vom Nagel ein dreieckiges Stückchen mit vorderer Basis mittelst einer Scheere aus; ein Ausreissen des ganzen Nagels wäre überflüssig.

Zu den Fremdkörpern, deren rasche Entfernung zum Gebote wird, zählen auch **Ringe an geschwollenen Fingern.** Um dieser höchst unangenehmen und nicht gar seltenen Complication vorzubeugen, soll man es sich zur Regel machen: bei jeder noch so geringen Verletzung der Hand, und schon beim Beginne jeder entzündlichen Erkrankung daselbst, sämmtliche Ringe sofort zu entfernen. Ist einmal Schwellung eingetreten und dadurch der Ring eingeklemmt, so muss er rasch entfernt werden, da sein Verbleiben durch progressive Kreislaufsstörungen bedenklich werden könnte. Die Entfernung von Ringen kann auf doppelte Art vorgenommen werden; durch Abfeilen oder Abzwicken des Ringreifes, oder auf naturgemässe Weise, durch Abstreifen vom Finger. Der entzündlich oder durch Stauung geschwellte periphere Fingertheil gestattet aber vermöge seiner Umfangszunahme das Abstreifen nur dann, wenn man früher eine rasche Abschwellung einleitet. Diese kann leicht erzwungen werden durch wiederholte Anämisirung mittelst elastischer Einwickelung. Durch diese presst man nicht nur das Blut, sondern auch die Gewebsflüssigkeit gewaltsam zurück, so dass damit der Finger relativ noch dünner gestaltet werden kann, als unter normalen Verhältnissen. Man lässt das elastische

Band etwa eine Viertelstunde lang liegen, nimmt es dann ab und umwickelt es sofort wieder etwas strammer. Nach weiteren 10 bis 20 Minuten ist die Verjüngung des Fingers vollendet; man fettet ihn dann rasch ein und entfernt den Ring auf gewohnte Art. Von diesem Verfahren dürfte nur dann kein Gebrauch gemacht werden, wenn schon Eiterung im peripheren Fingertheile bestünde, wegen der Gefahr, septische Stoffe zurückzudrängen.

II.

Das **Impfen** kann entweder durch Stich eder durch Schnitt, endlich auch mittelst einfacher Hautabschürfung ausgeführt werden. Zum Stich benützt man die allbekannte, lanzenförmig geformte längsgefurchte Impfnadel, die man mit dem Impfstoffe befeuchtet. Die Impfnadel wird quer zur Achse der Hand mit Daumen und Zeigefinger gehalten und mit dem Mittelfinger gestützt. Man sticht sie horizontal in die cutis ein, wobei sichtbare Hautgefässe gemieden werden, wiegt dann die Nadel etwas in der Wunde um den Impfstoff abzustreifen und entfernt sie hierauf, während man sie an dem Stichcanal gleichsam abwischt. Blutung ist zu meiden, da sie den Impfstoff ausschwemmen kann. Zur Impfung nach der Schnittmethode ist jedes Messerchen dienlich, mit dem man einen kleinen Ritz durch epidermis und oberflächlichem Corionstratum ausführt; in diese kleinste Wunde streicht man nachträglich den Impfstoff ein. Als dritte Impfmethode wäre die jüngst von *M. Bauer* empfohlene anzuführen, bei welcher nur eine kleine Excoriation hervorgebracht wird, die zur Aufnahme des Impfstoffes dient. *Bauer* benützt ein „Impfspatel" benanntes Instrument, welches von einer Impfnadel sich blos durch den Mangel der Spitze unterscheidet, statt welcher eine kleine quere Schneide von 1 Millimeter Breite den Lanzentheil vorne absetzt. Bei Verwendung wird die vernickelte Impfspatel mit der Schneide senkrecht auf die Haut gesetzt und durch eine leichte rasche Drehbewegung, eine je nach Kraftanwendung mehr oder weniger tiefe runde Excoriation von kaum 1 Quadratmillimeter hervorgerufen, auf welche der Impfstoff nachträglich gestrichen wird. Es genügt eine leichte Drehung, um so viel epidermis abzuschaben, dass das corion blossgelegt wird oder mindestens das rete Malpighi, was vollkommen ausreicht. Man impft stets an der Aussenfläche beider Oberarme, da an dieser Stelle die Narben der Vaccinepusteln am leichtesten durch die Kleidung zu verbergen sind.Man pflegt nach alter Schablone je zwei bis drei Impfstiche am Arm anzubringen, die oberste an dem Deltoidesansatz, die anderen in gleicher achsialer Reihe, etwa querfingerbreit unter einander. Selbstverständlich wird die Nadel vor jedem neuen Einstiche mit dem Impfstoffe frisch befeuchtet. Impfungen anderer Giftstoffe, eventuell solche von Medicamenten, sind nach den gleichen Principien wenn auch an anderen Körperstellen vorzunehmen. Eine Abart bildet das Einimpfen von Farbstoffen in die Haut, das **Tätowiren.** Hiezu verwendet man Nadeln, die man, in Farbstoffe getaucht, senkrecht in die cutis einsticht. Man tätowirt mit weisser Farbe, um abnorm rothe Hautstellen blässer zu machen, oder mit rother, um nach plastischen Operationen die fehlende Schleimhaut zu imitiren;

endlich mit schwarzer, um haarlose Stellen weniger kenntlich zu machen.[1]

III.

Hypodermatische Injection, subcutane Einspritzung, benennt man das Einführen medicamentöser Flüssigkeiten in das subcutane Zellgewebe. Nachdem diese Art der Einverleibung von Medicamenten durch *Wood, Béhier* und *Pravaz* bekanntgeworden, verliess man die früher übliche Methode der **endermatischen** Anwendung von Arzneimitteln ganz und gar; sie bestand entweder in der medicamentösen Impfung, oder in der Application von Arzneipulvern auf einer durch Blasenpflaster frisch entblössten Corionstelle. Heutzutage werden auf diese Art nur Hautreize intendirt; sei es, dass sie durch Blasenpflaster allein hervorgebracht, oder durch nachträgliche Application von scharfen reizenden Salben potenzirt werden. Die **epidermatische** Methode, Einreiben oder Auftragen von Medicamenten auf die unverletzte Haut, ist noch häufig in Gebrauch, denn Salben und Einpinselungen nebst medicamentösen Umschlägen gehören dazu.

Fig. 49.

Injectionsspritze nach *Pravaz*.

Zur hypodermatischen Injection benützt man kleine, meistens 1 Gramm hältige Glasspritzen, welche in Metall oder Hartgummi *(Leiter)* gefasst und mit dünnsten, scharfen, lanzenförmig gespitzten Hohlnadeln montirt sind (Fig. 49). Die Stempelstange hat eine zehntheilige Scala, so dass jede Theilstrichgrenze dem Volumen von 0·10 Flüssigkeit entspricht. Die Hohlnadeln müssen während des Nichtgebrauches mit einem Silberdrahte durchzogen bleiben, damit ihre Lichtung sich nicht verlege; unmittelbar nach jedem Gebrauche soll die Hohlnadel natürlich zuerst durch wiederholtes Durchblasen von Luft oder durch Erwärmen über einer Spiritusflamme vom Flüssigkeitsreste befreit werden. Bei der Verwendung füllt man zuerst die Spritze mit der betreffenden medicamentösen Flüssigkeit, durch Eintauchen des Vorderdeckelansatzes unter das Flüssigkeitsniveau und langsames Aufziehen des Stempels, entweder ganz oder bis zum entsprechenden Theilstriche, steckt hierauf die vom Silberdraht inzwischen befreite Hohlnadel auf, stellt die Spritze senkrecht nach aufwärts und presst die oben sich ansammelnden Luftbläschen sorgsam durch die Hohlnadel aus. Die zur Benützung fertiggestellte Spritze wird sodann nahe am Hinterdeckel zwischen Zeige- und Mittelfinger geklemmt und der Daumen mit seiner Volarfläche auf die Platte der Stempelstange gestellt; oder man fasst mit Daumen und Mittelfinger und drückt mit dem Zeigefinger. In dieser Haltung sticht man die Hohlnadel in die Basis einer aufgehobenen Hautfalte hinein, lässt dann die Falte los, überzeugt sich durch

[1] Die in älterer Zeit üblich gewesenen Operationen des Setzens einer Fontanelle und des Durchziehens von Haarseilen können heuzutage füglich übergangen werden.

einige Seitenbewegungen dass die Nadel in das subcutane Zellgewebe eingedrungen ist, drückt hierauf langsam auf den Stempel und entleert den Spritzeninhalt in jenes hinein. Ist die Spritze entleert, so entfernt man sie durch Ausziehen der Hohlnadel und legt den Zeigefinger linker Hand auf die kleine Stichwunde, damit die eingespritzte, die Haut etwas emporwölbende Flüssigkeit nicht aussickere. Ein leichtes Streichen der kleinen Hautwölbung zertheilt die Flüssigkeit und beschleunigt die Aufsaugung. Das nachträgliche Bedecken der Stichöffnung mit einem Klebepflaster ist ihrer Kleinheit wegen überflüssig. Zu Injectionszwecken werden meistens Körperstellen mit dünner Haut gewählt, vorzugsweise die Innenflächen der Arme und Beine, und es wird entsprechend dem Verlaufe der Lymphgefässe, also centripetal eingespritzt. Zum Einstiche wählt man stets eine Hautstelle, die keine sichtbaren Gefässe trägt, um ein Verletzen dieser zu vermeiden. Letzteres könnte unangenehme Folgen haben, theils durch Blutaustritt unter die Haut, hauptsächlich aber durch das directe Hineingelangen der Injectionsflüssigkeit in die Vene; eine derartige intravenöse Injection an Stelle der intendirten subcutanen, könnte je nach dem Quantum und dem Quale des Injectum höchst stürmische Erscheinungen, ja den Tod des Kranken zur Folge haben. Entzündung der Stichstelle und deren Umgebung, mit oder ohne consecutive Eiterung kann als Ursache haben: rohes Operiren mit stumpfen Hohlnadeln, unreine Beschaffenheit dieser und der Spritze selbst, die Qualität des injicirten Medicamentes, endlich der geschwächte herabgekommene Zustand des Kranken. Das Injiciren in das Gewebe der cutis kann partielle Hautnecrose zur Folge haben.

IV.

Hypodermatische Infusion. Dieses Operationsverfahren bezweckt nicht so sehr die Einbringung von flüssigen Medicamenten, als vielmehr eine Zuleitung von Wasser im **asphyctischen Stadium der Cholera,** wobei es sich, wie bekannt, wesentlich um eine Eindickung des Blutes handelt in Folge der enormen Wasserverluste, die der befallene Organismus von Seite des tractus gastro-intestinalis erleidet. Dieser stellt im Cholera-Anfalle gleichsam einen Filter dar, durch welchen Blut- und Gewebsserum ihren stürmischen Abgang finden. Da nun der Verdauungscanal, in Folge dieser förmlichen Umkehrung seiner gewohnten Thätigkeit, des Vermögens, Flüssigkeiten zu resorbiren, verlustig geworden ist, so muss auf anderem Wege getrachtet werden, den enormen Serumverlust durch Wasserzufuhr so lange zu ersetzen, bis die Lebensgefahr beschworen und die Acme der Krankheit überwunden ist. Als Resorptionswege könnten dienen: zunächst das peritoneum, dessen rasche Resorptionsfähigkeit bekannt ist und dem, vermöge seiner grossen Ausdehnung eine bedeutende Leistungsfähigkeit zukommen dürfte; allein die Technik der **intraabdominellen Infusion** ist zu unsicher und ihre Gefährlichkeit für das peritoneum zu gross, als dass davon ein oftmals zu wiederholender Gebrauch gemacht werden könnte. Auch die Schleimhaut der Blase könnte Verwendung finden, allein ihre Resorptionsfähigkeit ist viel zu langsam und viel zu gering, um einen raschen wesentlichen Effect versprechen zu

können. Es verbleiben demnach nur noch zwei Wege: *a)* **Die directe intravenöse** und *b)* die **hypodermatische Infusion.** Erstere ist wohl nicht gar so schwer ausführbar und gelangt das Wasser dabei direct in die Blutmasse, allein bei der Cholera genügt nicht eine einmalige Infusion, um zum Ziele zu gelangen; es muss vielmehr, entsprechend den dauernden und continuirlichen Verlusten, ein oftmaliger ausgiebiger Ersatz stattfinden; eine oft wiederholte intravenöse Infusion dürfte aber denn doch nicht unbedenklich und folgelos ausführbar sein. Dennoch will *Roussel* eine aus Hartkautschuk geformte Canule auf die Dauer von 24 bis 48 Stunden in eine Vene binden, und durch jene nach Bedarf Kochsalzinfusionen mit einer geringen Beigabe von Hühnereiweiss ausführen. Hartgummi soll keinerlei Reiz auf die Vene üben und gefahrlos vertragen werden. Die Befestigung der Canule in die Vene wird dabei nicht durch Fäden, sondern percutan durch eine serre fine grösserer Gattung vermittelt. Als Infusor empfiehlt *Roussel* seinen zweckdienlich modificirten Transfusor (siehe Capitel III). Die zu infundirende Flüssigkeit soll auf 40 Grad Celsius erwärmt sein. Zur Infusion wird eine Vene der Armbeuge genommen. Practische Gewähr fehlt dieser Methode noch vollständig.

Samuel gebührt das Verdienst, zuerst die Nothwendigkeit des continuirlichen Wasserersatzes während der ganzen Dauer des Stadium algidum, also während eines Zeitraumes von 24 bis 36 Stunden, scharf hervorgehoben und pointirt zu haben, ihm die Priorität, die hypodermatische Infusion als einzige rationelle und brauchbare Methode erkannt und warm empfohlen zu haben. *Cantani*, *Amoroso* und andere italienische Collegen haben diese Methode während der letzten Cholera-Epidemie in Italien wiederholt erfolgreich practisch ausgeführt und dadurch die Brauchbarkeit des streng rationellen Verfahrens an Cholerakranken erwiesen. Die rasche Resorbirfähigkeit des subcutanen Zellstoffes ist eine viel erprobte unleugbare Thatsache; immerhin ist sie von den jeweiligen Verhältnissen der localen Blutcirculation wesentlich abhängig und diesen proportional. Die Kreislaufverhältnisse der Cholerakranken sind aber nicht nur im Ganzen gestört, sondern die Störungen sind auch um so bedeutender, je entfernter die Localität vom Centrum gelegen ist. An den Extremitäten sind daher die Störungen am stärksten, an den Beinen stockt der Blutkreislauf zuerst. Man muss demnach zur hypodermatischen Infusion solche Körperstellen auswählen, welche nahe dem Herzen liegen, an denen also der Kreislauf noch am längsten relativ reger bleibt. Es empfehlen sich daher nach *Samuel* als beste Infusionsregionen: das Zellgewebe der vorderen Halspartie und jenes an der äusseren Brustpartie, vor und unterhalb der Achsenhöhlen. Die Resorptionskraft der ausgetrockneten Cholerakranken soll ganz wunderbar sein. Anderthalb Liter Flüssigkeit wurden in 15 Minuten resorbirt. *Perli* beobachtete an einem Kranken die Absorption von fast vier Liter Wasser binnen einer halben Stunde. Da es sich um so colossale, durch mindestens 24 Stunden des Häufigsten zu wiederholende, am besten continuirlich fortzusetzende Infusionen handelt, so frägt es sich, ob denn die zu so angestrengter Arbeit benützten Gewebe nicht durch Druck und Reiz zu leiden haben, ob nicht Entzündungen mit Eiterungen, Zellgewebs- oder gar Hautnecrosen zu befürchten sind. Die bisherigen Erfahrungen bewiesen, dass dies

nicht der Fall ist; selbst Compressionserscheinungen von Seite der Halsorgane stellten sich bei Infusionen in das Halszellgewebe, dank der raschen Resorption der Flüssigkeit nicht ein. Es bleibt aber jedenfalls dem Operateur anheimgestellt, die Resorptionsbezirke beliebig zu vermehren dadurch, dass er nicht blos an einer, sondern an mehreren, ja an vielen Stellen nacheinander und abwechselnd infundirt; Hals und Brustregion bieten ja hinreichend Platz dafür. Obgleich eine continuirliche, bei Beginn des Stadium algidum angefangene, durch 24 bis 36 Stunden fortgesetzte Infusion den rationellen theoretischen Anforderungen am meisten entsprechen würde, so ist sie dennoch practisch schwer ausführbar. *Cantani* und seine Collegen haben sich bisher nur mit öfters wiederholten Infusionen beholfen. Ersterer bedient sich zur Infusion nicht einer Spritze, sondern eines irrigatorähnlichen Apparates, welchen er **„Hypodermoclysma"** nennt. Es stellt einen doppelwandigen Recipienten dar, dessen Innenraum die zu infundirende Lösung von 38 Grad Celsius fasst, während der äussere Umgebungsraum wärmeres Wasser enthält, bestimmt, die Abkühlung des im inneren enthaltenen zu verhindern. Die abführenden doppelten Gummischläuche werden mit je einer stärker calibrirten Hohlnadel verbunden und damit gleichzeitig an zwei Stellen der Brust, unterhalb der Schlüsselbeine infundirt. Der Act des Einstechens ist mutatis mutandis, jenem bei der subcutanten Einspritzung üblichen analog; vor der Einführung entfernt man etwaige, im Schlauche oder in der Hohlnadel vorhandene Luftblasen. Die jeweilig infundirte Flüssigkeit kann durch leichte Effleurage rascher vertheilt werden. *Martin* will statt der Hohlnadeln kleine Troisquarts angewendet wissen, deren Wandungen in der unteren Hälfte des Rohres mit vielen Seitenöffnungen versehen sind, damit die injicirte Flüssigkeit eine gleichmässigere Vertheilung im Zellgewebe finde. *Keppler* hat einen gekrümmten Troisquart angegeben, welcher die Bestimmung hat, in das Halszellengewebe eingeführt und alldort während der ganzen Dauer des Stadium algidum à démeure belassen zu werden, damit die Wiederholungen des Eingusses beliebig, vom ersten besten unterrichteten Wärter, jederzeit vorgenommen werden können und eine stete Wiederholung der Troisquarteinführung, die, obgleich einfach, doch nur von ärztlicher Hand ausgeführt werden kann und soll, erspart werde. Bedenkt man, wie vielbeschäftigt alle Aerzte während einer Cholera-Epidemie sind, so wird man der Idee *Keppler's* beistimmen müssen, weil er den Patienten relativ unabhängig von der steten oder mindestens häufigen Anwesenheit des Arztes macht; einer eigenen intelligenten Wartung aber kann der Cholerakranke ohnedies kaum entbehren. Der Troisquart ist $2^1/_2$ Millimeter dick, 7 Centimeter lang; der obere, $2^1/_2$ Centimeter lange Theil ist gerade und trägt einen trichterförmigen Aufsatz, unter welchem an entgegengesetzten Seiten eine Oese und ein nach aufwärts sehender Haken angebracht sind; der untere, $4^1/_2$ Centimeter lange Theil der Röhre hat eine leichte Krümmung. Der Troisquartstachel muss federnd sein, um dem Uebergange des geraden Theiles in den gekrümmten entsprechen zu können. Die Art der Anwendung schildert *Keppler* wie folgt: „Das sorgfältig antiseptisch behandelte Instrument wird in der Rückenlage des Kranken unter Erhebung einer Längshautfalte in der Mitte des medialen Randes des sternomastoideus schief von oben vorn

nach unten hinten, selbstverständlich unter Vermeidung der äusseren Jugular-Vene, in das subcutane Zellgewebe so weit eingestochen, dass die ganze Länge des geraden Endes der Troisquart-Canule unter der Haut, zwischen dieser und dem Muskel liegt sich im rechten Winkel mit der Faserrichtung des letzteren kreuzend. Nun wird an der medialen Seite des subcutan liegenden Theiles der Canule eine vergoldete, genügend starke Karlsbader Nadel ein- und ausgestochen, mit ihrer Mitte auf der Haut über der Canule, in rechtem Winkel mit deren Verlaufe sich kreuzend, hinweggeführt und an der lateralen Seite der Canule wieder ein- und ausgestochen; durch diese Nadel wird also eine Acupressur der Canule gegen den Muskel ausgeübt. Die Nadelspitze wird durch einen Spitzendecker unschädlich gemacht; hierauf die in der Oese der Canule liegende Fadenschlinge, über der Canule sich kreuzend, unter den Nadelenden wie zu einer umschlungenen Naht herumgeführt, geknotet, dann werden die Fadenenden in den Haken eingeknüpft. Jetzt steckt das Instrument im subcutanen Zellgewebe des Halses und kann nicht mehr herausfallen, während sein gekrümmter Abschnitt mit dem trichterförmigen Ende frei aus dem Halse nach vorn hervorsteht, wie ein Hahn aus einem Fasse. Nach Ausziehung des Stilets wird mit einer Spritze, die 10 Kubikcentimeter Wasser fasst und eine genau in den Troisquarttrichter eingepasste gekrümmte Canule hat, eine Injection einer, auf die Körpertemperatur erwärmten, $^1/_2$procentigen Kochsalzlösung gemacht, der man für das erstemal noch 0·015 Gramm morph. muriatic. zusetzen kann, bis die Haut am Halse in Form einer Geschwulst emporgehoben wird; dann wird das Stilet wieder eingeführt, ohne jedoch bis zum Ende der Canule vorgestossen zu werden, um letztere zu verschliessen und zu verhindern, dass die Hautelasticität die injicirte Flüssigkeit durch die Canule, wenigstens zum Theil, wieder zurückdränge. Darauf wird dieselbe Operation an der anderen Seite des Halses gemacht. Man braucht also für jeden Kranken zwei Troisquarts. Sind die Instrumente von sachverständiger Hand erst einmal eingelegt, unverrückbar fixirt, die erste Injection gemacht und durch sie das subcutane Zellgewebe am Halse auseinandergedrängt dann können die weiteren Injectionen jeder intelligenten Warteperson anvertraut werden. Dieselbe hat nur darauf zu achten, dass die Temperatur der Lösung sich continuirlich auf 37·5 bis 38·0 Grad Celsius erhält."

Man kann sonach als Infusor entweder einen irrigatorähnlichen Apparat, oder eine Spitze benützen; im ersteren Falle fliesst das Wasser durch eigenen Druck, der durch die jeweilige Höhe der Wassersäule beliebig geregelt werden kann; bei der Spritze wirkt man durch Händegewalt mittelst Stempeldruck. Für Wärterhände dürfte ein Irrigator wohl besser sich eignen. Als Infusionsflüssigkeit empfiehlt *Samuel* eine Salzlösung von 6·00 Kochsalz, 1·00 Natrium carbonicum auf 1000 Aqua destillata. „Vom Zusatz desinficirender Mittel," schreibt *Cantani* an *Samuel*, „namentlich der Carbolsäure habe ich bisher keinen Gebrauch gemacht, erwarte auch wenig davon und bin vollkommen Ihrer werthen Meinung, dass damit bei der Hypodermoclyse heftige Reizerscheinungen hervorgebracht werden könnten" und dann weiter: „Das sogenannte Choleratyphoid verläuft bei operirten Fällen sehr leicht und ist von ganz kurzer Dauer, natürlich, weil die zurück-

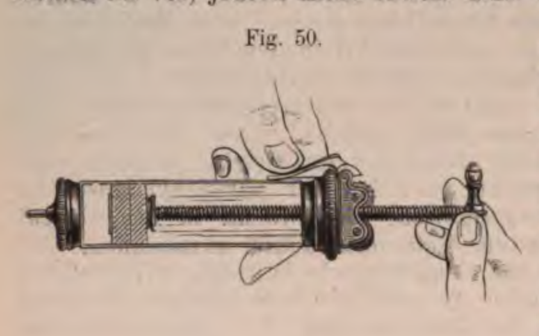
gehaltenen Stoffe des Körperverbrauches durch das Wasser rasch aus den Geweben entfernt werden." *Samuel* schreibt: „Die Anwendbarkeit und Brauchbarkeit der subcutanen Infusion ist nunmehr bewiesen. Wie weit durch das neue Verfahren die Cholerasterblichkeit herabgesetzt wird, kann nur eine umfangreiche Anwendung lehren."

V.

Parenchymatöse Injection. Sie unterscheidet sich von der subcutanen Injection, der sie sonst in Allem gleicht, fürnehmlich dadurch, dass durch sie nur eine locale Einwirkung des injicirten Medicamentes erstrebt wird. Das Wort „nur" ist aber blos in dem Sinne zu nehmen, als es die Absicht kennzeichnet, weil in Wirklichkeit etwas vom Injectum stets, wenn auch indirect, in den Kreislauf gelangt. Die locale medicamentöse Curation hätte gewiss schon weit grössere Fortschritte gemacht, wenn eine exclusive Localwirkung möglich wäre. Wie schon der Name ausdrückt, wird bei der parenchymatösen Injection die Flüssigkeit in Organgewebe eingebracht, in der Absicht, entweder Resorption einzuleiten, Gefässcontraction anzubahnen, oder zu zerstören; endlich auch um desinficirende Wirkungen in septisch erkrankten Herden zu entfalten. Je nach der beabsichtigten Wirkung richtet sich auch das Quale des Medicamentes. Zur parenchymatösen Injection bedient man sich ausschliesslich nur der Spritzen, weil in Gemässheit der Textur des Organtheiles immer ein gewisser Widerstand dem Eindringen der Flüssigkeit entgegengesetzt wird, welcher überwunden werden soll; ferner auch weil das jeweilig injicirte Quantum zu minimal ist, um durch den Flüssigkeitsdruck allein eindringen zu können. Zum Einstiche benützt man Hohlnadeln kleinsten Calibers, nur eventuell etwas länger als jene der *Pravaz*'schen Spritze, wenn man in grössere Tiefen eindringen muss. Die Spritzen sind meistens grösser als die für subcutane Injectionen üblichen, obgleich diese, wenn nicht mehr als die Menge von 1·00 einzubringen ist, ebensogut Verwendung finden können. Meistens halten die Spritzen zur parenchymatösen Injection 5 bis 10 Gramm Flüssigkeit; entsprechend dem stärkeren Gewebswiderstande, besitzt das Schlussgehäuse entweder Vorsprünge oder Ringe, um dem Zeige- und Mittelfinger bessere Angriffspuncte zur Ausübung des Gegendruckes zu bieten, während der Daumen, in einen Ring oder auf eine Krücke der Stempelstange sich stemmend, den Stempeldruck ausübt. Das Eintreiben der Flüssigkeit kann aber gleichmässiger und auch bequemer durch Schraubenwirkung erzielt werden, wofür dann die Stempelstange mit einem Schraubengewinde versehen sein muss, in welches ein stellbarer Schraubengangschluss eingreift (Fig. 50). Die Action des Stempels erfolgt dann nicht durch Vorschieben, sondern nur durch einfaches Drehen der Stempelstange, wobei eine Scalaeintheilung es möglich macht: genau zu bestimmen, wie viel Flüssigkeit bei einer einmaligen Drehung der Stangenkrücke in das Parenchym entleert wird. Die Hohlnadel, welche entweder direct oder durch Vermittlung eines kurzen elastischen Zwischenstückes (dickwandiges Gummirohr, um durch den Flüssigkeitsdruck nicht ausgebaucht werden zu können)

mit der Spritze in Verbindung gebracht ist, wird nach Austreibung der Luft, mit oder ohne vorgängige Hautverschiebung und bei Vermeidung sichtbarer Hautgefässe, senkrecht in das betreffende Parenchym eingestochen und dann sofort mit der langsamen Entleerung der Spritze begonnen. Man vermeide alles überhastige Vorgehen, um gewaltsame Gewebstrennungen zu verhüten. Erwünscht man eine gleichmässigere Vertheilung der medicamentösen Flüssigkeit in das betreffende Gewebe, so ist während der Einspritzung, die man jeweilig momentan unterbricht, ein entsprechender Platzwechsel der Hohlnadel im Gewebe vorzunehmen. Man zieht dabei die Canule sammt der Spritze etwas nach aussen zu vor, jedoch nicht soweit dass sie das Parenchym verlasse und treibt sie dann in eine zweite, dritte, xte Richtung wieder langsam in die Tiefe hinein. Auf solche Weise kann die Flüssigkeit von einer Einstichsstelle aus auf eine grosse Umfangsstrecke ziemlich gleichförmig vertheilt werden, ohne Zertrümmerung und Aushöhlung der Gewebstextur. Nach vollzogener Injection wird die Spritze sammt der Hohlnadel rasch ausgezogen und durch leichten Druck des linken Zeigefingers die Stichöffnung temporär verlegt. Sollte nachträglich ein Aussickern des Injectum im Zuge sein, so müsste der temporäre Fingerverschluss mittelst eines Klebepflasters, eventuell selbst durch einen leichten Druckverband ersetzt werden. Das Mass der zu injicirenden Flüssigkeit ist, abgesehen vom Quale des Medicamentes und dessen Dosirung, durch den Grad des Gewebswiderstandes gegeben. Ein zu starker Innendruck könnte, abgesehen von der rascheren Resorption der injicirten Flüssigkeit, selbst Necrose des getroffenen Gewebes zur Folge haben. Eine grosse Flächenausdehnung des durch parenchymatöse Injectionen zu behandelnden Körpertheiles würde eine multiple Wiederholung der Injectionsprocedur in gleichmässiger Vertheilung erheischen. Gegenwärtig ist die Behandlung durch parenchymatöse Medication in steigendem Aufschwung begriffen und kein Chirurg möchte sie missen. Es ist zu hoffen und zu erwarten, dass sie in der Zukunft für manche Erkrankungen das Messer ersetzen werde. Von den antiseptischen Carbolinjectionen *Hüter's* zur Bekämpfung der Phlegmone septica war schon früher die Rede und wurde erwähnt, dass diese stets in centrifugaler Richtung zu erfolgen haben.

Fig. 50.





Spritze für parenchymatöse Injectionen mit stellbarem Schraubengewinde nach *v. Mosetig-Moorhof.*

VI.

Operationen behufs Deckung von Hautdefecten. Nur dieser sei vorderhand gedacht; des künstlichen Ersatzes fehlender Gesichtstheile und sonstiger Körperdefecte wird bei Besprechung der regionären Operationen die Rede sein. Hautdefecte können aus zufälligen oder künstlich gesetzten Verwundungen resultiren, oder die Folge necrobiotischer und ulcerativer Processe sein. Wir können demzufolge alle Hautdefecte in drei Gruppen trennen: Frische Hautdefecte, granulirende und narbige. Dass ein bestehender ulcerativer Process, dessen prägnantestes charakteristisches Kennzeichen in der progredienten Gewebszerstörung liegt, behoben sein müsse und nur dessen Endergebniss, der granulirende Substanzverlust gegenwärtig sein dürfe, wenn es sich um eine Deckung überhaupt handeln soll, ist selbstverständlich.

A.

Granulirende Substanzverluste können gedeckt werden: *a)* Durch **mechaniche Herbeiziehung der Haut aus der Umgebung,** vorausgesetzt, als conditio sine qua non: dass sie gesund und nachgiebig sei. Die mechanische Zuziehung wird durch Verbände zu Stande gebracht, und zwar zumeist mittelst Heftpflasterstreifen. Der Effect dabei kann ein dreifacher sein: 1. Der Verband nähert die Hautränder auf einmal und bringt sie zur gegenseitigen Berührung und consecutiven Verwachsung; 2. der Verband erzielt diesen Schlusseffect erst nach mehrmaliger, wiederholter und potenzirter Anlegung, indem er die Hautränder absatzweise nähert; 3. der Verband bewirkt einen continuirlichen, stetigen Zug, die Wirkung ist demnach eine allmälige. Das früher zum Zug verwendete Klebepflaster war das gestrichene Emplastrum diachylon compositum. Heutzutage ist im **americanischen Kautschukpflaster** ein Klebestoff erstanden, welcher das Diachylon ganz und gar verdrängt hat, und zwar vermöge seiner weitaus besseren klebenden Eigenschaften und seiner gleichmässigen Güte. Das Klebepflaster wird zu Streifen geschnitten, deren Länge und Breite nach dem speciellen Falle sich richtet. Je länger der Streifen, desto stärker ist ceteris paribus auch die Zug- und Haltekraft, weil diese mit der Ausdehnung der Klebefläche steigt. Die Breite braucht wohl nicht ganz und gar dem jeweiligen Durchmesser des Substanzverlustes zu entsprechen: ist dieser klein, dann mag dies wohl zweckmässig sein; wenn aber gross, dann sind mehrere schmälere Streifen vorzuziehen, weil schmale Streifen im Allgemeinen glatter und correcter angelegt werden können als allzu breite, welch' letztere durch Emporwölbung am Rande die Gleichmässigkeit des Anklebens gerne zu stören pflegen. Befindet sich der durch Zuziehung der Nachbarhaut zu deckende Substanzverlust an Extremitätstheilen, so wäre ein den ganzen Umfang circulär umfassender und darüber hinaus sich kreuzender Streifen eigentlich die beste und ausgiebigste Zugkraft, wenn nicht zu befürchten stünde, dass ein circulärer Druck die Circulationsverhältnisse zu stören vermöchte. Letzteres kann absolut nicht der Fall sein, wenn die Tour eine unvollständige ist. Werden mehrere Zugstreifen

nebeneinander angelegt, so müssen sich die einzelnen entlang ihren Rändern gegenseitig decken, da sonst in den freigebliebenen Zwischenräumen ebenfalls Kreislaufsstörungen sich bemerkbar machen müssten. Die Richtung, in welcher der mechanische Zug, immer natürlich quer zur Vereinigungslinie angebracht wird, variirt nach dem speciellen Falle; im Allgemeinen entscheidet die Zweckmässigkeit, d. h. es wird jene Vereinigungsrichtung gewählt, welche dem kleineren Durchmesser des Substanzverlustes entspricht, oder man berücksichtigt die grössere Hautverschiebbarkeit; endlich entscheidet manchmal die Localität. Bevor man den Zugverband anlegt, soll der Substanzverlust sorgsam gereinigt und die Eiterproduction der Granulationsfläche durch leichte Einstaubung mit Jodoformpulver, oder durch anderes antiseptisches Verfahren verringert werden.

Die Technik der oben bezeichneten drei Varianten ist folgende: Zunächst wird der durch Reiben etwas erwärmte Klebestreifen mit der einen Hälfte seiner Länge auf die wohlabgetrocknete Hautfläche der einen Seite geklebt und durch Streichen des Stoffes mit der Volarfläche des Daumens festgemacht. Nun legt man, während ein Gehilfe ein eventuelles Abrutschen des zur Hälfte angeklebten Streifens durch Auflegen seiner Finger hindert, Daumen und Zeigefinger der eigenen linken Hand an die Hautränder, bringt sie durch activen Zug in Contact, er fasst dann die freie Hälfte des Streifens und klebt sie stramm über die vereinigten Wundränder weg, auf die derart herbeigezogene Hautfläche der anderen Seite. Auch hier streicht man wiederholt den Streifen, um dessen Ankleben zu sichern. Sind mehrere Streifen erforderlich, so klebt man sie der Reihe nach so an, dass die Ränder sich dachziegelförmig decken oder doch knapp aneinanderliegen. Den ersten Streifen legt man gewöhnlich in der Mitte an, die anderen folgen in divergenten Richtungen. Anders verhält es sich, wenn die Vereinigung der Wunde nicht auf einmal gelingen kann, wegen zu starkem Abstande der Hautränder. Die Aufgabe des Zugverbandes ist in einem solchen Falle, zunächst nur die Wundränder zu nähern; weil dies nun oftmals vom Rande zur Mitte besser gelingt als umgekehrt, so legt man dem entsprechend auch die Streifen an. Meistens sichert man den Zugverband noch durch gut anliegende circuläre Bindentouren. Früher jodoformirte Wunden können, wenn keine Zwischenfälle unterlaufen, acht Tage anstandslos im Zugverbande belassen werden. Beim Abnehmen von Klebestreifen lockert man zunächst die freien Enden und zieht sie concentrisch, d. h. der Wunde zu, ab. Hier angelangt, muss wieder Daumen und Nachbarfinger die Wundränder stützen, bevor der Streifen durch queres Aufstellen ganz abgelöst wird. Ist die Spannung der Haut beträchtlich, so wiederholt man den Verband, nachdem der Theil gereinigt worden, um ein eventuelles Nachgeben der jungen Narbe zu hindern; hat der erste Zugverband keinen Verschluss, sondern nur eine Annäherung bezweckt, so ist durch den mehrtägigen Druck und Zug die Haut nachgiebiger geworden, und lassen sich dann für gewöhnlich die Wundränder durch einen zweiten Verband wieder mehr nähern, eventuell gar in Apposition bringen. Sollte letzteres auch durch mehrfach wiederholte Zugverbände nicht zu Stande kommen, so wäre doch eine wesentliche Grössenreduction des Hautdefectes erzielt.

Als dritte Variante stellten wir die Combination des Klebeverbandes mit einem continuirlich wirkenden Zuge auf. Ein Beispiel möge als Paradigma dienen. Ein Amputationsstumpf nach circulärer Absetzungsmethode wäre in Folge irgend welcher Umstände nicht ganz vernarbt, es bliebe auf der Stumpffläche eine grössere granulirende Fläche übrig, welche zu decken die retrahirte Haut nicht vermag. Legt man im Umkreise, entsprechend der Achse des Gliedmassenrestes, also der Länge nach, lange Klebestreifen an, die weit über die Stumpffläche reichen, sichert man sie durch einige Quertouren, befestigt dann die unten vorragenden freien Streifenenden gleichmässig gespannt an ein Querholz, welches seinerseits mit einem Gewichte verbunden wird, das an einer Schnur über eine Rolle läuft, so wird das Gewicht durch seine Schwere vermittelst der Klebepflaster die Stumpfhaut constant der Trennungsfläche zuziehen und hiedurch die Vernarbung der Granulationsfläche in Folge Entspannung der Hautränder beschleunigen. Will man den continuirlichen Gewichtszug noch wirksamer machen, so kann in die Zugschnur ein weicher Gummiring eingeschaltet werden. Eine andere, für derlei Fälle übliche Methode besteht darin, die Haut mit den flach angelegten Fingern beider Hände dem Substanzverluste möglichst zuzuziehen, und die Retraction bei nachlassendem activen Zuge durch centrifugal angelegte Bindentouren zu verhindern. Theoretisch ist das Verfahren gut, weniger bewährt es sich in der Praxis: denn Stoffbinden geben bald nach, strammer angelegte oder gar elastische Binden verbieten sich aber, ob der Circulationsstörungen im nicht gedrückten peripheren Theile.

b) Durch **Hautimplantation,** id est durch Ueberpflanzung von kleinen anderswoher entlehnten Epidermis-Corionsstücken auf die Granulationsfläche. Sie haben die doppelte Bestimmung, einerseits selbst an der neuen Stätte festzuwachsen und die fehlende Haut zu ersetzen, andererseits eine raschere Vernarbung des eventuell zurückbleibenden Restes der Granulationsfläche einzuleiten. Es ist bekannt, dass die Vernarbung einer granulirenden Fläche immer ausschliesslich nur von der Hautgrenze ausgeht. Bemerkt man manchmal eine scheinbare Abweichung von dieser Regel, insoferne als Vernarbungsinseln mitten im Granulationsgewebe auftauchen, so kann diese Abweichung nur so gedeutet werden, dass der Ulcerationsprocess kleine Corionstückchen verschont habe, welche dann, nach Beseitigung der Ulceration, als Vernarbungscentra fungiren. Cutisgewebe ist also zur Vernarbungsmöglichkeit conditio sine qua non. Dieses Naturgesetz im Auge, hat *Réverdin* 1870 versucht, dem Granulationsgewebe winzige Corionstückchen sammt der dazu gehörigen Epidermis, die er anderswo abschnitt, einzupflanzen, auf dass sie dort festwachsen. Seine Versuche gelangen, und so war seine Methode unter dem Namen **gréffe épidermique** oder nach *Poncet* richtiger: **gréffe dermo-épidermique** in die Chirurgie aufgenommen. *Réverdin* nahm äusserst kleine Stückchen, von Haferkorn- bis höchstens Erbsengrösse, *le Fort, Zehender, Sonnenburg* u. A. nahmen Läppchen von mehreren Quadratcentimeter Umfang; *Thiersch* Stücke von 10 Centimeter Länge und 2 Centimeter Breite, am besten aus der äusseren Fläche des Oberarms. Alle zu implantirenden Stückchen, ob klein oder gross, dürfen nur Epidermis und Coriongewebe allein besitzen; würde ihnen noch subcutaner Zellstoff

anhaften, so wäre die Möglichkeit der Pfropfung absolut ausgeschlossen. *Réverdin* entnimmt die kleinen Läppchen dem Mutterboden mittelst eines scharfen Lanzenmessers; grössere Lappen müssen mit Pincette und Messer sorgsam präparirt werden, weniger empfiehlt sich das Exstirpiren ganzer Hautstücke, von deren Unterfläche nachträglich mittelst Scheere der Zellstoff abzutragen ist. Die Hautläppchen können entnommen werden: 1. Dem Träger des Hautdefectes selbst; 2. einem fremden lebenden Individuum; 3. einer ganz frischen Leiche vor dem Eintritte der Todtenstarre; 4. einem frisch abgetrennten Körpertheile. Thierhaut bewährt sich nicht.

Was speciell die zu deckende Granulationsfläche anbelangt, so verlangt man, dass die Granulation gesund und gut ernährt sei. Blasse, schlaffe, ödematöse oder gar fungöse Granulation eignet sich als Pfropfboden nicht. Die Granulation soll nicht wund geritzt werden, da jeder Blutaustritt das genaue Anliegen der implantirten Läppchen verhindern würde. Will man jedoch die Unebenheiten der granulirenden Fläche glätten, so verfahre man nach dem Vorschlage von *Thiersch*, welcher die ganze oberflächliche, weiche Gewebslage sorgfältig wegzupräpariren empfiehlt. *Fischer* sah nach künstlicher Anämisirung des Pfropfbodens bessere Hafterfolge als ohne dieser und räth daher locale Blutleere des Gebers und des Empfängers. Diese ebenso richtige als wichtige Beobachtung *Fischer's*, dass Hautläppchen, welche aus anämisirtem Mutterboden entnommen werden, besser haften, als solche aus nicht anämisirten Geweben, führte auch auf den Gedanken und ergab die Möglichkeit, die zu überpflanzenden Hautstückchen der frischen Leiche oder frisch abgetrennten fremden Körpertheilen zu entnehmen. Ob man den Pfropfboden anämisiren soll oder nicht, wird sich nach der Oertlichkeit entscheiden. Am Kopfe, Halse und Stamme ist die Herstellung der künstlichen Blutleere nicht leicht möglich; jedenfalls ist es auch an Extremitäten rathsam, sie nicht durch elastischen Bindendruck herzustellen, um die Druckwirkung auf die Granulation, welche quetschend sein müsste, zu meiden; man anämisire lieber durch senkrechte Elevation. Die Pfropfläppchen können beliebigen Körperregionen entnommen werden, am besten wählt man solche mit zarter, unbehaarter Haut, und Stellen, wo die geringe Verwundung keinerlei Nachtheil oder cosmetischen Schaden bringt. Entnimmt man die Läppchen einem lebenden Organismus, so ist die *Réverdin*'sche Methode für den Geber vortheilhafter, weil entsprechend der Kleinheit der Hautstückchen auch die Verletzung geringer ausfällt; hat man eine frisch amputirte Extremität zur Verfügung oder ein gesundes Stückchen Haut, welches gelegentlich einer Exstirpation als überflüssig mit entfernt wurde, so präparirt man daraus grössere Stückchen, etwa solche von der Grösse einer Kleinfingernagelfläche. Alle Haut, welche zur Pfropfung verwendet wird, soll früher ganz gehörig gereinigt und aseptisch gemacht werden, gleichwie auch der Einpflanzungsboden und dessen Umgebung. Schlecht genährte, runzelige, schwielige, ödematöse Haut, sowie Hautabfälle die sich nach Exstirpationen bösartiger Neugebilde ergeben, eignen sich zur Einpflanzung nicht; jüngst hat man die Erfahrung gemacht, dass durch Hautverpflanzungen von tuberculösen Individuen, Tuberculose mitgetheilt und der Empfänger damit förmlich geimpft werden kann.

Die Pfropfstückchen werden entweder direct oder nachdem man sie in einer 0·6procentigen Kochsalzlösung abgeschwemmt hat, auf die Granulationsfläche, mittelst einer Pincette zart gefasst übertragen und daselbst glatt ausgebreitet. Das Glätten, Ausbreiten und das Geraderichten der, zumeist sich einkrempenden Ränder geschieht mit der Pincette und dem Meisseltheile einer Knopfsonde. Es ist zunächst das gleichmässige Anliegen des Hautstückchens auf das rigoroseste zu erzwingen. In nächster Nachbarschaft des ersten wird ein zweites, drittes, ein xtes Stückchen, jedes mit gleicher Sorgfalt überpflanzt, bis der ganze Defect mit solchen Läppchen bedeckt, gleichsam gepflastert ist. Die Ränder der einzelnen Läppchen dürfen sich nicht decken, aber auch nicht zu weit auseinanderliegen; berühren dürfen sie sich immerhin, besser ist es jedoch, auch dies zu meiden. Ist der Hautdefect ein so grosser, dass eine einmalige Deckung mit Läppchen nicht ausführbar wäre, so scheidet man ihn sozusagen in einzelne Bezirke; jeder von diesen soll aber jeweilig ganz gedeckt werden. Ganz isolirt eingepflanzte Stückchen haften erfahrungsgemäss schwerer. Nach vollendeter Pfropfung wird ein Verband angelegt, dessen Aufgabe es ist, den betreffenden Körpertheil vor äusseren Schädlichkeiten zu bewahren, die Hautstückchen in ihrer Lage zu erhalten, und endlich durch einen leichten elastischen Druck deren Abhebung von der Unterlage zu verhüten. *Rêverdin* befestigte die Läppchen durch schmale Heftpflasterstreifen, später, als sich die Unzweckmässigkeit dieses Verfahrens bei der Abnahme des Verbandes zeigte, wodurch manche Hautläppchen losgerissen wurden, deckte man mit Stanniol, Goldschlägerhäutchen oder Guttaperchapapier. Heutzutage bestreut man die Anpflanzung dick mit Jodoformpulver, breitet darüber etwas Gaze und hydrophile Watte und befestigt das Ganze mit einer genau angelegten, leicht comprimirenden Rollbinde. Die Vortrefflichkeit des Jodoforms für Hautplastiken überhaupt, wurde besonders durch *v. Langenbeck* hervorgehoben. Es verhütet die Eiterung der unbedeckt gebliebenen Randzonen und Zwischenräume und sichert dadurch wesentlich die Haftung. Thatsächlich ist Eiterung in der Umgebung der Läppchen im Stande, deren Haftung entweder ganz zu behindern, oder die schon erfolgte Anklebung neuerdings zu lösen. Bedient man sich des Jodoformschorfverbandes, wie ihn in dieser Anwendungsweise *v. Langenbeck* genannt hat, um die Heilung ohne Eiterung zu betonen, so ist der Zeitpunkt zur Abnahme des Verbandes der 5. oder 7. Tag. Verbindet man ohne Antisepticum, dann soll schon am 3. Tage nachgesehen werden, da eine eventuelle Eiterstagnation den ganzen Erfolg in Frage stellen würde. Die ganze Zeit der Nachbehandlung über soll der betreffende Körpertheil die grösste Ruhe einhalten und in einer Lage verharren, welche jedwede Blutstauung ausschliesst. Das Abnehmen des Verbandes geschehe mit grösster Vorsicht. Abspülungen mit Wasser sind zu meiden, etwa nothwendige Befeuchtungen der Verbandstoffe mit Kochsalzwasser vorzunehmen. Ist der Theil blossgelegt, so sieht man die implantirten Hautstückchen an ihrer Oberfläche gelblichweiss verfärbt. Diese Verfärbung ist noch kein Beweis, dass sie in toto abgestorben sind; sie deutet nur an, dass ihre Epidermisschichte sich abstossen wird. Diese geht in der That zwischen dem 3. und dem 5. Tage in der Regel

ab; nach deren Abgang wird das rosenroth gefärbte haftende Corionstück sichtbar. Abgestorbene Läppchen liegen locker an, haften nicht und gehen in Bälde ab. Es bleibt somit dem implantirten Stückchen die Epidermis nicht erhalten; sie muss abgehen, um später erst sich neuzubilden. Ist die Ueberhäutung auf einmalige oder wiederholte Implantationen gelungen, so sieht das Feld wie eine Mosaikfläche aus; sie besteht aus lauter Feldern, entsprechend den gepfropften Cutisstückchen, welche durch regelmässige schmale Narbenzüge unterbrochen sind. Hat die Pfropfung am Kopfe, am Halse oder am Stamme stattgefunden, dann ist der Bestand des Gepfropften mehr weniger von Dauer; an den Extremitäten dagegen, und namentlich an den Beinen ist dies leider nicht der Fall. Was man mühevoll in Monaten erreicht, geht oft beim Gebrauche der Gliedmasse binnen wenigen Tagen durch Ulceration wieder zugrunde.

Wenn es auch, wie früher gesagt wurde, kaum je gelingt die Haut von Thieren zu implantiren, so gelingt es dafür, wie *Wolfe* es zuerst bewiesen hat, die conjunctiva des Kaninchenauges auf Defecte menschlicher Lider mit Erfolg zu überpflanzen, wenn man jene auf frische Wundflächen pfropft. Die Idee von *Fiddes*, Epidermisschuppen auf granulirende Wundflächen zu streuen, in der Absicht neue Vernarbungscentra zu erzeugen, hat sich, wie schon a priori hätte klar sein sollen, nicht bewährt. Cutisgewebe ist hiezu absolut nothwendig, nur solches kann neue Vernarbungscentra abgeben, da nur von ihm aus die Cicatrisation ausgeht. Haare zu implantiren, hat *v. Nussbaum* versucht. Hatten sie noch eine äussere Wurzelscheide, so haftete diese und bildete ein Vernarbungscentrum, das Haar aber fiel nach wenigen Tagen wieder aus. Haare ohne Wurzelscheide hafteten überhaupt nicht.

Es wurde wiederholt betont, dass bei der Implantation nur Epidermis-Corionstücke genommen werden sollen, weil das etwa anhängende subcutane Zellgewebe die Haftung geradezu hindert. Die Ursache hiefür ist eine Necrobiose des Zellstoffes in Folge mangelnder Ernährung Wenn ein Corionstück leicht neue Ernährungsquellen an der Ueberpflanzungsstätte findet, in Folge rasch eingeleiteter Gefässverbindungen, so scheint es für den Zellstoff viel schwieriger zu sein, derlei Verbindungen genügend schnell einzugehen. Wenn auch in der Literatur einzelne Fälle bekannt geworden sind, wo die Ueberpflanzung ganz getrennter, selbst sehr umfangreicher, completer Hautstücke, welche also aus allen drei anatomischen Schichten bestanden, gelang, so sind derlei Fälle stets als Ausnahmen, und zwar als seltene Ausnahmen zu betrachten. Will man bei der Ueberpflanzung grösserer completer Hautstücke halbwegs seiner Sache sicher sein, so ist es erforderlich: das Hautstück so lange mit dem Mutterboden behufs Ernährung in Verbindung zu lassen und dadurch der Necrose zu steuern, bis eine Verwachsung mit dem neuen Boden gelungen und damit auch die neue Gefässverbindung mit dem Blutgefässnetze desselben hergestellt ist. Erst dann kann die gänzliche Abtrennung vom Mutterboden erfolgen, da die Ernährung von Seite des Ueberpflanzungsbodens nunmehr gesichert ist. Solche vom Mutterboden nur zum Theile abgelöste Hautstücke, welche noch mit einer Brücke oder einem Stiele mit ersterem in Verbindung bleiben, nennt man

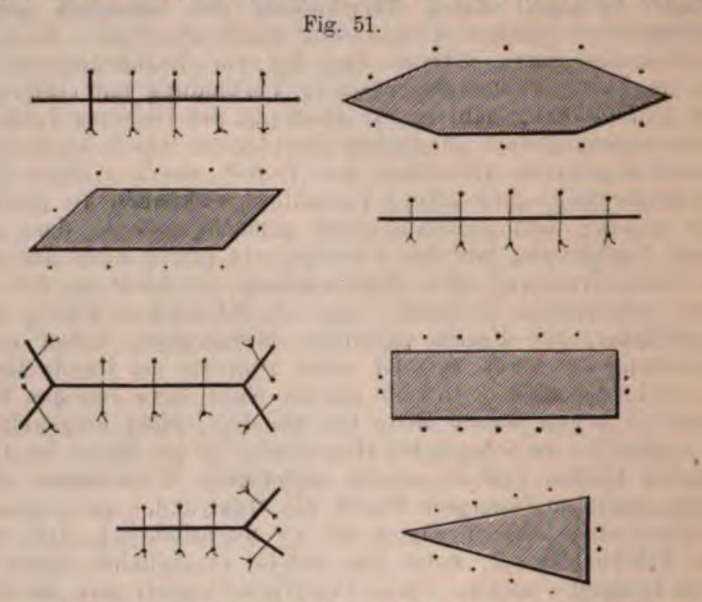
Lappen, und die Procedur deren Ueberpflanzung nicht mehr Pfropfung oder Implantation, sondern **Plastik** oder **Transplantation.** Da nun eine Plastik vorzugsweise zur Deckung frischer, oder aufgefrischter Hautdefecte zur Anwendung kommt, so wollen wir der Plastik bei diesen und bei granulirenden Flächen zusammen gedenken, umsomehr, als letztere durch Abtragung der Granulationsschichte und Anfrischung der vernarbten Ränder des Häufigsten in frische Wunden umgewandelt zu werden pflegen.

B.

Frische Substanzverluste der Haut, gleichviel ob **recent** entstanden oder aus einer Anfrischung granulirender hervorgegangen, können gedeckt werden: *a)* Durch **mechanische Herbeizerrung der wunden Hautränder,** eventuell durch **Verschiebung der beweglich gemachten Nachbarhaut** und blutiger Vereinigung durch die Naht. Lassen sich die Hautränder durch activen Zug bis zur Berührung nähern, so genügt die Vereinigungsnaht, etwa in Verbindung mit einigen intercalirten Entspannungsnähten, zur Deckung des Defectes vollkommen. Der Vereinigung kleiner rundlicher Hautdefecte durch die Schnürnaht wurde schon gedacht. Gestattet der Defect durch activen Zug nur eine Verkleinerung, aber keinen Verschluss, so können die Hautränder dadurch mobiler und verschiebbarer gemacht werden, dass man sie von ihrer Verbindung mit der Unterlage in genügender Ausdehnung trennt. Diese Trennung oder **Unterminirung** geschieht an der Grenze zwischen subcutanem Zellstoffe und oberflächlicher Fascie mittelst flach geführter, zur Fascie paralleler Messerzüge, wobei man zur Unterstützung die Haut mittelst einer Pincette am Rande fasst und abhebt. In beiden Fällen wird die spätere Naht stets von den Winkeln des Defectes gegen dessen Mitte hin angelegt, nicht umgekehrt, weil die in Apposition zu bringenden Hautränder in der Mitte des Defectes am meisten klaffen und die zuerst angelegten Winkelnähte die Entspannung gradatim besorgen. Damit die Hautränder zu gegenseitiger Vereinigung sich leichter fügen, ist es unentbehrlich, dass sie congruente Flächen bilden, denn nur solche ermöglichen einen gleichmässigen innigen Contact. Diese Congruenz erzielt man durch senkrechte Durchschneidung der Haut, daher die Regel: bei operativen Eingriffen, betreffen sie nun eine primäre Durchtrennung oder eine secundäre Anfrischung, nach welchen eine unmittelbare Vereinigung beabsichtigt wird, das Messer stets senkrecht zur Hautfläche zu führen. Weiters soll getrachtet werden, so glatte und ebene Wundränder zu schneiden, als es nur eben geht; endlich sind regelmässige Formen der Totalfigur des jeweiligen Defectes nach Thunlichkeit anzustreben. Auf welche Weise die Nähte anzulegen sind, ergibt das Gesetz der jeweiligen Zweckmässigkeit und geringsten Spannung. Fig. 51 stellt einzelne Schemen dar, welche die Orientirung erleichtern und weitläufige Ausführungen ersparen sollen. Bleibt die Spannung trotz entsprechender Unterminirung noch immer so bedeutend, dass ein directer Verschluss nicht zu erzielen ist, so hilft man durch **Entspannungsschnitte** ab, welche die Verschiebungsmöglichkeit um ein bedeutendes erhöhen; natürlich stets auf Kosten eines temporären oder bleibenden

Klaffens der Entspannungsschnittränder. In letzterem Falle wird der ursprüngliche Defect auf Kosten frisch angelegter gedeckt, nur sind diese stets kleiner und daher rascher heilbar. Die Entspannungsschnitte können je nach Bedarf entweder nur einseitig vom Defecte, oder beiderseitig angelegt werden; schräg zur Vereinigungsachse des Defectes, oder in gleicher Richtung, ihr Zweck bleibt stets derselbe: die Mobilmachung der Nachbarhaut behufs grösserer Verschiebung. Figur 52 illustrirt schematisch das eben Gesagte. Eine sehr geniale Variante der seitlichen Verschiebungsmethoden gibt die *Burow*'sche Methode der seitlichen Hilfsdreiecke, zu deren Verständniss Fig. 53 beitragen dürfte. Umgrenzt man vom Defecte aus auf zwei Seiten, durch eckig oder rund ineinanderlaufende Schnitte die umgebende Haut, so dass ihr Zusammenhang mit dem Mutterboden, in breiter oder schmälerer Ausdehnung nur mehr an einer Seite erhalten bleibt, so bezeichnet man

Fig. 51.



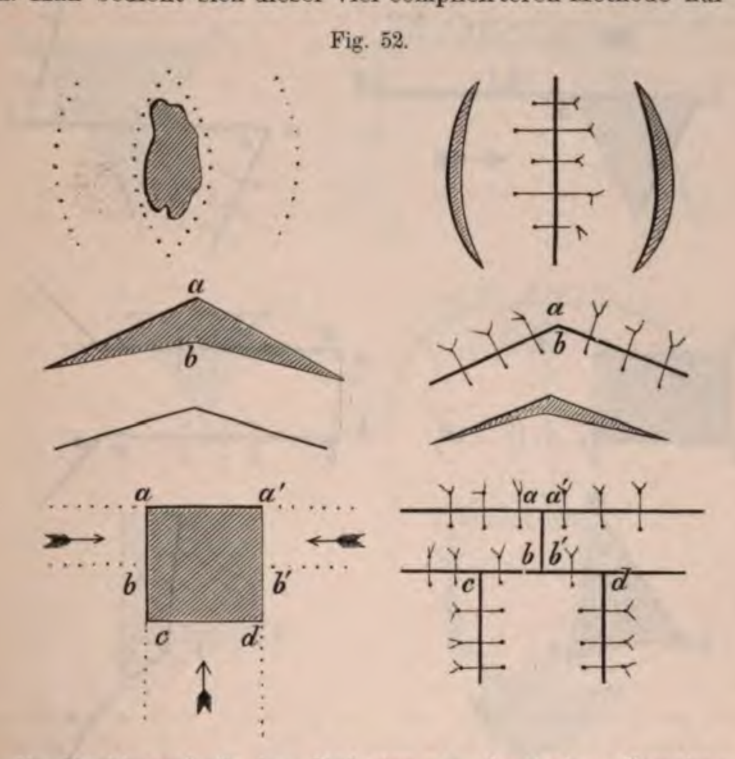
eine so umschnittene Haut mit dem Namen: **einfach gestielter Verschiebungslappen.** Diese Methode hat den Zweck, durch seitliche oder Drehungsverschiebung von der Unterlage ab, den losgelösten Lappen über den Defect zu ziehen und ihn dortselbst zu fixiren. Fig. 54 erklärt gleichfalls schematisch den technischen Vorgang. Der, kraft der Retraction der elastischen Hautgebilde und in Folge der Lappenverschiebung entstehende neue Defect kann, falls er vereinigbar ist, gleichfalls durch Nähte verschlossen werden, im gegentheiligen Falle wird er der Vernarbung durch Granulation überlassen. Jeder Entspannungs- oder Lappenumschreibungsschnitt soll senkrecht zur Hautfläche und durch die ganze Dicke der Haut bis zur Fascie geführt werden. Weiters sind die Schnitte so anzulegen, dass sie den Verlauf grösserer Gefässäste nicht kreuzen, sondern zu diesen annähernd parallel laufen, damit die Hauptblutzufuhr vom Mutterboden möglichst intact erhalten bleibe. Die Vereinigungsnähte sind genau anzulegen,

aber weder zu stramm anzuziehen, noch zu dicht neben einander zu stellen, damit die locale Ernährung des transplantirten Hautbezirkes nicht leide.

Alle bisher in Betracht gezogenen plastischen Eingriffe betrafen die unmittelbare Nachbarschaft des Defectes, indem es sich nur um die Deckung durch Hautverschiebung allein, oder durch seitliche Drehung minimalen Grades handelte. Bei solchen Plastiken bleibt die verbindende Hautbrücke dauernd erhalten oder wird später nur cosmetisch nothwendigen Correcturen unterzogen.

b) **Durch Plastik mit gestielten Lappen aus entfernteren Körpertheilen.** Man bedient sich dieser viel complicirteren Methode nur dann,

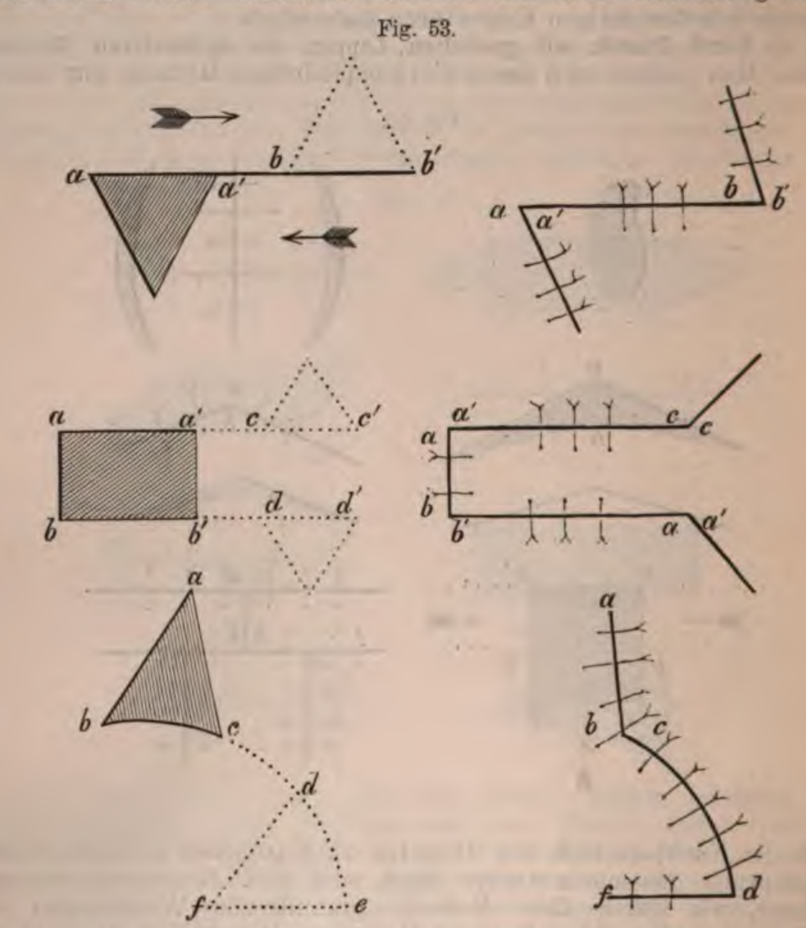
Fig. 52.



wenn die Nachbarschaft des Defectes zu plastischen Zwecken nicht in Anspruch genommen werden kann oder darf. Betrachten wir zuvörderst, wie durch diese Methode granulirende Wundflächen zu decken seien. Es gibt dafür zwei Wege: 1. Man belässt die Wunde in ihrem granulirenden Zustande; dann muss auch der Lappen eine granulirende Fläche besitzen, da nur gleichartige Wunden sich zu gegenseitiger Verwachsung eignen. Das Verfahren dabei ist folgendes: Zunächst wird am hautspendenden Mutterboden ein Hautbezirk bezeichnet, welcher, was Form und Grösse anbelangt, mit Rücksicht der Factoren: Elasticität und Contractilität, zur bezüglichen Defectdeckung ausreicht; diesen umschneidet man an zwei, dem Gefässverlaufe parallelen Seiten in toto, also bis zur Fascie; an den restirenden, die Hauptgefässe tragenden Seiten bleibt die Verbindung mit dem

Mutterboden vorderhand erhalten. Man spricht in solchem Falle von einem **doppelt gestielten sesshaften Lappen.** Dieser wird von der Fascienunterlage sorgfältig abpräparirt, also unterminirt, und hierauf zwischen Unterlage und Lappenwundfläche ein fremder Körper flach eingelegt, wozu Stanniol oder Guttaperchapapier sich eignet. Nach und nach beginnen nun beide, durch den Fremdkörper voneinandergeschiedene Wundflächen zu eitern, endlich nach etwa 14 Tagen sind beide granulirend. Jetzt durchschneidet man den einen Stiel und gewinnt

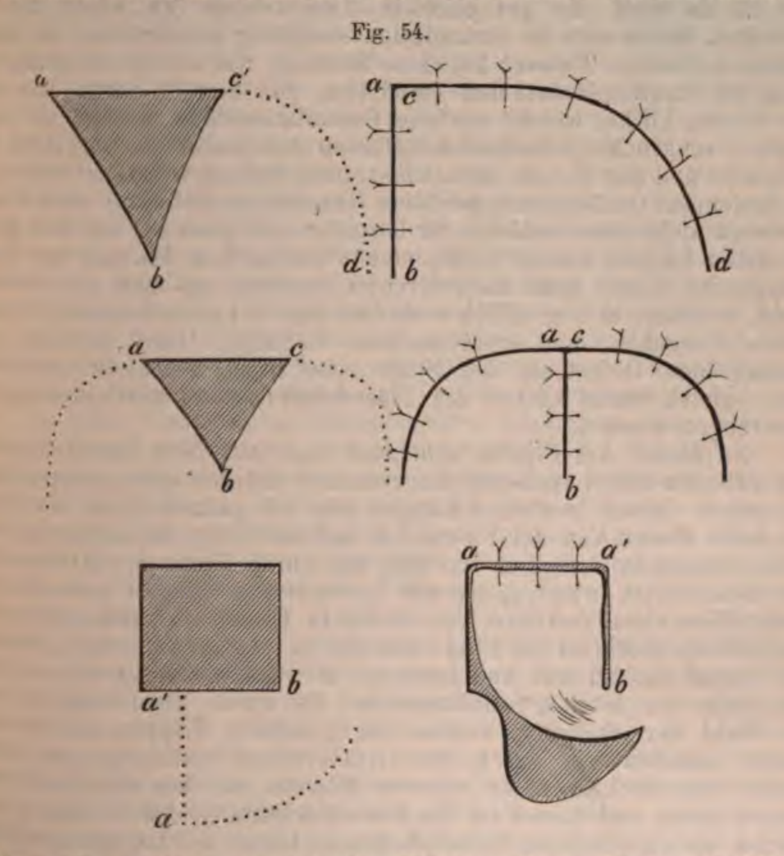
Fig. 53.



damit einen einfach gestielten, granulirenden, nur an dem einen Rande frischen Lappen. Dieser wird mit seiner granulirenden Fläche auf die Granulationsfläche des Defectes durch Aufklappung oder Drehung gebracht, und dessen Ränder mit jenen des Defectes durch die Naht vereinigt; eventuell kann der eine Defectrand, welcher mit dem frischen Lappenrande in Verbindung gebracht werden soll, auch angefrischt werden. Der Lappenstiel bleibt vorderhand als Ernährungsbrücke erhalten, bis die Verwachsung der Lappenfläche mit der Defectfläche complet geworden und damit die neue Gefässverbindung

hergestellt ist, wozu 2 bis 3 Wochen nothwendig sind. Erst jetzt trennt man den noch übrigen zweiten Lappenstiel durch und macht damit die Ueberpflanzung fertig. Es folgt daraus, dass eine derartige Plastik bis zu ihrer Vollendung volle 5 Wochen Zeit in Anspruch nimmt. So gestaltet sich das Verfahren bei Benützung granulirender Lappen. Die Vortheile, deren solche Lappen theilhaftig sind, bestehen vorwaltend in einer besseren Ernährung, indem durch die Granulationsbildung auch die Vascularisation sich gesteigert hat: Inanitionsnecrose ist demnach weniger zu befürchten. Ein weiterer Vortheil wäre die

Fig. 54.



grössere Immunität granulirender Flächen vor septischer Infection und jene war in vorantiseptischer Zeit sehr massgebend, daher auch die zeitliche Vorliebe für derlei Plastik. Allein es haben granulirende Lappen auch ihre Nachtheile. Abgesehen von der längeren Zeitdauer welche das Verfahren beansprucht, sind als Nachtheile zu betrachten: die relative Dicke und Aufwulstung granulirender Lappen, ihre geringere Elasticität im Vergleiche zu frischen Lappen, endlich das Einkrempen der Ränder, welches ein gleichmässiges Anliegen erschwert. Eine Abart der granulirenden Hautlappen bilden die **künstlich überhäuteten**, id est Lappen deren Granulationsfläche durch das Implantationsverfahren mit einer Cutisdecke überkleidet werden, bevor man

sie transplantirt. Diese von *Plessing* ersonnene Variante ist dann von wesentlichem Werthe, wenn es gilt auf plastischem Wege Höhlenwanddefecte zu schliessen, wobei der transplantirte Lappen die Rolle der fehlenden Deckwand zu spielen berufen ist. Das Verfahren scheint wohl den Doppellappenverschluss ersetzen zu können, welcher bisher für derlei Defecte Geltung hatte und darin bestand, zwei supraponirte Hautlappen mit wechselseitig zukehrenden Wundflächen zu überpflanzen. Davon wird später bei der Meloplastik und bei Ectopia vesicae die Sprache sein.

2. Es wird die granulirende Defectwunde zu einer frischen gestaltet, indem man die Granulation sorgfältig abträgt und die Hautränder anfrischt. *Thiersch* hat diese Methode, wie wir schon anführten, auch für Hautimplantationen empfohlen. Sie besteht darin, dass man die oberflächliche, weiche unebene Granulationslage, welche mit zahlreichen senkrecht verlaufenden Gefässen durchsetzt ist, sorgfältig abpräparirt und nur die aus ziemlich straffem Bindegewebe (mit horizontal verlaufendem Gefässnetze) gebildete Granulationsunterlage zurücklässt. *Thiersch* sieht diese Schichte für besonders geeignet an, mit dem überpflanzten Lappen rasche Verklebungen einzugehen. Da man nun heutzutage die Sepsis nicht mehr fürchtet, insoferne als man sie verhüten kann, so dürfte es begreiflich sein, dass man bei granulirenden Flächen dieses Vorgehen dem erstgedachten vorzieht. Damit ist aber der granulirende Defect auf die Stufe eines frischen gestellt, und kann daher gleich einem solchen der Plastik mit frischen gestielten Lappen unterzogen werden.

Zu dieser Art Plastik schneidet man aus dem hautspendenden Mutterboden durch dreiseitig umgrenzende Schnitte einen entsprechend geformten einfach gestielten Lappen aus der ganzen Dicke der Haut, präparirt diesen von der Fascie los und überträgt ihn sofort auf den vorbereiteten Defectboden, wo man ihn durch Hefte genau festmacht. Der Stiel bleibt erhalten, bis die Verwachsung complet geworden ist, wofür *Maas* einen Zeitraum von 10 bis 14 Tagen als genügend angibt. Nach dieser Zeit wird der Stiel entweder in mehreren Reprisen, seltener auf einmal durchtrennt, und damit ist die Plastik vollendet bis auf das Einheilen des letzten Schnittrandes. Es wurde oben bemerkt, dass die Wahl der Stellung, welche ein gestielter Lappen zum Mutterboden einhalten soll, durch den Gefässverlauf bestimmt wird; es obwaltet aber auch noch ein anderes Moment, welches die Wahl beeinflussen kann, und dieses ist die Berücksichtigung des Verhaltens des Stieles nach gepflogener Ueberpflanzung. Damit der Lappen durch ihn ernährt bleibe, darf in ihm die Blutzufuhr nicht behindert sein. Sie könnte aber durch übermässige Drehung, durch zu stark prononcirte Winkelstellung oder durch stärkere Anspannung der Ernährungsbrücke so sehr leiden, dass eventuell consecutive ischämische Gangrän des Lappens oder eines Lappentheiles eintreten möchte. Daher ist bei der Lappenbildung nebst der Gefässrichtung auch die spätere Stellung des Stieles zum Mutterboden ganz besonders zu berücksichtigen.

Wird der Lappen einer entfernten Körperregion entnommen, so müssen der gebende und der nehmende Körpertheil, während der ganzen Zeit zwischen Ueberpflanzung und Trennung der Ernährungs-

brücke, also mindestens während zwei Wochen, in so nahe wechselseitige Lage gebracht und sicher erhalten werden, dass weder eine Zerrung geschweige denn ein Abreissen des transplantirten Lappens erfolgen könne. Es resultirt daraus, dass nur solche Körperregionen als Geber verwendet werden können, welche eine derartige Annäherung und Fixirung am defecttragenden Körpertheile überhaupt gestatten. Die Möglichkeit, eine zweite hiezu willige Person als Hautspender zu nehmen, ist nicht ausgeschlossen, dann müssten eben die zwei Individuen durch 14 Tage aneinander dauernd gefesselt bleiben; ein solches Verfahren mit zwei Individuen wäre als **Heteroplastik** mit gestielten Lappen zu bezeichnen. Bei der **Autoplastik** werden also der gebende und der nehmende Theil, nachdem der gestielte Lappen zugeschnitten wurde, mit sicheren Verbänden zu einander in Rapport gebracht. Starre Verbände (Gyps oder Tripolith) sind hiezu der grösseren Sicherheit wegen empfehlenswerther als die in früherer Zeit üblich gewesenen Bandagen. Man legt den Verband am besten einige Stunden früher an und geht zur Plastik erst dann über, wenn er schon starr und unnachgiebig geworden ist; natürlich, dass die fraglichen Theile unbedeckt vom Fixirverbande zu belassen sind und letzterer die freie Action des Operateurs nicht beeinträchtigen darf. Ist mit der Sutur des Lappens die Ueberpflanzung vorläufig beendet, dann ist noch die Anlegung eines Schutzverbandes nothwendig. Bezüglich der Naht erscheint eine einfache Wundnaht, die auf das genaueste anzulegen ist, hinreichend. Entspannungsnähte sind überflüssig und nachtheilig, einmal weil keine Spannung im transplantirten Lappen bestehen darf und ferner weil sie anämisirend einwirken könnten. Die Wundfläche des Hautlappens soll jener des Defectes allüberall gleichmässig und auf das genaueste anliegen, da sonst Vacuolen zurückbleiben, welche die Verheilung in Frage stellen könnten. Dieses genaue Anliegen wird am besten durch einen leichten elastischen Druck von aussen her, also mittelst des Verbandes ausgeübt. *Maas* und *Küster* wollen mittelst versenkter Catgutnähte ein genaueres Anliegen erzielen. Jedenfalls müssten diese mit grosser Vorsicht angelegt werden, um die Ernährung nicht zu stören. Der freibleibende wunde Theil der Ernährungsbrücke und der unbedeckte Randrest des angefrischten Defectes sollen mit antiseptischen Stoffen gedeckt werden, theils um Sepsis zu verhüten, theils um eine Austrocknung der bezeichneten Wundflächen hintanzuhalten. Letztere könnte eine Necrose der Ernährungsbrücke bedingen, welche die **Austrocknungsnecrose** genannt wird. *Maas* empfiehlt als Schutzverband eine dicke Lage von *Lister*'scher Borsalbe, welche auf Gaze gestrichen wird. Der elastische Druck auf die Hautfläche des transplantirten Lappens wird am besten mit hydrophiler Watte oder carbolisirten Schwämmen ausgeübt, die man durch geeigneten Bindendruck zur Entfaltung ihrer elastischen Vorzüge bringt. Dass alle Blutung auf das genaueste gestillt sein müsse, ehe man zur Adaptirung des Lappens schreitet, ist selbstverständlich.

VII.

Operationen an Hautnarben. An der Oberfläche des Körpers befindliche Narben erfordern chirurgische Eingriffe, cosmetischer Zwecke

wegen, des Häufigsten aber ob der Functionsstörungen, welche sie theils durch Verwachsungen getrennt sein sollender Körpertheile, theils durch Lageveränderungen und störende Fixirungen der betroffenen Körperabschnitte absetzen. Die einzelnen, diesen Indicationen Rechnung tragenden Operationen hängen ab: von der Beschaffenheit, der Ausdehnung und dem Sitze der jeweiligen Narbe. Im Allgemeinen können sie bestehen: *a)* in einer **Abschneidung der Narbe,** wodurch sie von der Unterlage, an welcher sie haftet, abgetrennt wird; es resultirt daraus die Anzeige dafür: nämlich tief eingezogene aber schmale Narben, welche an einer festen unnachgiebigen Unterlage fixirt sind, die Hautoberfläche dortselbst grubig einziehen und deren locale Verschiebbarkeit vernichten; man nennt sie **fixirte Tiefnarben.** Die Abschneidung des narbigen Stranges von der Unterlage wird subcutan vorgenommen mit Hilfe eines möglichst schmalen, sichelförmig gekrümmten Messers. Man sticht es, am besten bei verschobener Haut, im gesunden Bezirke mit flacher Klinge schief ein, führt es an einer Seite des Stranges vorbei und trennt diesen durch einen flachgeführten Schnitt durch. Wäre der Strang zu breit, um von einer Seite allein abgeschnitten werden zu können, so mag die unbedeutende Operation auf zwei oder auch an mehreren Stellen concentrisch wiederholt werden. Nachdem die kleinen Hautstiche vernarbt sind, versäume man nicht die getrennte Narbenpartie durch öftere mechanische Verschiebungen locker zu erhalten, damit eine Recidive durch Wiederverwachsung nicht eintrete.

b) Die **Durchschneidung der Narbe** bezweckt eine Verlängerung derselben auf Kosten einer Diastase der gesetzten Wundränder; sie wird geübt bei constringirenden **Flächennarben.** Die Durchschneidung wird von aussen nach innen, unter gleichzeitiger passiver Anspannung der in Contractur versetzten Körpertheile ausgeführt. Die Trennung kann dabei an einer Stelle allein, oder an mehreren Orten nacheinander vorgenommen werden, je nach Bedarf, id est, je nachdem der Narbenwiderstand es erheischt, um die normale Stellung der Theile zu erzwingen. Die Durschschneidung kann vorgenommen werden: *α)* in senkrechter Richtung, von der Oberfläche des Narbenstranges bis zu seiner Basis; *β)* in schräger Richtung, nach *Dieffenbach,* wobei nach vollzogener Streckung das Klaffen der Wundränder ein geringeres ist als bei der queren Durchschneidung, indem die schrägen Wundränder mehr der Länge nach ausgezogen werden und sich parallel zu einander stellen; *γ)* in Form eines *V,* nach *Blasius,* wobei nach der Elongation der Wundspalte die Form eines langgezogenen *Y* erhält. Als weitere Methoden zählen: *δ)* die partielle oder totale Excision der Narbe; *ε)* die Halbirung der Narbe, bei narbiger Flächenverwachsung zweier Körpertheile.

Das weitere Verhalten nach erzielter Intention wird davon abhängen, inwieferne man die neugewonnenen Wundränder in ihrer verschobenen Lage untereinander vereinigen kann oder nicht. Lassen sie sich vereinigen, sei es ohne, sei es mit Entspannungsschnitten, die dann stets im Gesunden zu führen sind, dann ist der Zweck erreicht; man vereinigt sie durch Nähte oder durch Heftpflasterstreifen. Kann man die Narbenränder nur einander nähern, so möge die weitere Sicherung nur durch Klebestreifen vermittelt werden. Ist selbst eine hinreichende Annäherung nicht möglich, so kann auf doppelte Weise weiter vorgegangen werden. 1. Man fixirt den betreffenden Körpertheil in der durch die Narben-

trennung gewonnenen, neuen normalen Lage durch Fixirverbände, am besten durch starre Verbände, und überlässt die Wunde der Granulation, deren Vernarbung man entweder sich selbst überlässt, oder durch Hautimplantationen unterstützt. Selbstverständlich müssen dabei die Fixirverbände bis zur vollendeten Vernarbung der Wunde am Platze belassen werden, um neuen Contracturen vorzubeugen. 2. Es werden aus der gesunden Umgebung oder aus entfernten Körperregionen gestielte Hautlappen transplantirt. Dieses Verfahren ist bei grosser Wundausdehnung wohl das einzig richtige und rationelle.

Narbencontracturen an den Gliedmassen lassen sich auch dadurch heben, dass man durch Anbringung einer wirksamen constanten Gewichtsextension theils die Narbe dehnt, theils auch die gesunde Haut der Umgebung so weit herbeizieht, dass trotz des Fortbestandes der Narbe deren Folgezustand, die Contractur, behoben bleibt. Gleichzeitige Massage der Narbe könnte deren Nachgiebigkeit und Dehnbarkeit erhöhen. *Schede* hat mit diesem unblutigen Verfahren bei einer narbigen Contractur des Ellbogengelenkes in vierzehn Tagen Heilung erzielt, wobei es sich nachträglich zeigte, dass die Narbe um ein Bedeutendes tiefer gestellt worden war, auf Kosten einer Herabrückung der Oberarm- und der Schulterhaut. *Maas* hat zur permanenten Gewichtsextension noch Incision der Narbe mit plastischem Ersatz des Defectes hinzuaddirt.

Als Anhang wäre Einiges über die Operationen bei **narbigen Beingeschwüren** anzuführen. Wenn ein narbenumgebenes, einfaches oder osteopathisches Ulcus cruris durch Ruhe und topische Medication zu einer granulirenden Wunde umgestaltet worden, bemerkt man des Häufigsten, dass die Vernarbung äusserst träge vor sich geht und endlich ganz und gar stockt; dabei sieht die Granulation blass, atrophisch aus; alle Versuche, durch Reizmittel eine lebhaftere Fleischwärzchenbildung anzufachen, scheitern. Dass derartige Erscheinungen in einer mangelhaften Ernährung des Wundbodens ihren Grund finden, ist allbekannt. Die Ursache solch' mangelhafter Blutzufuhr ist die circuläre, dicke, harte, starre Narbe, welche die Wundfläche allseitig umfasst. Insolange die Ernährung so mangelhaft bleibt, kann weder von einer Implantation, noch auch von einer Transplantation die Rede sein, da ja beide, wie wir betont haben, einen wohlgenährten Defectboden als erste Bedingung erfordern. Der Grund, weshalb die Narbe die Blutzufuhr verkümmert, ist ein doppelter: einerseits ist es der locale Druck, welchen die starre Narbe auf die Unterlage, aus welcher die Gefässe stammen, ausübt, andererseits ist es die Spannung, in welche sie den Wundboden versetzt. Die Narbenretraction ist bei kreisförmigen Narben eine concentrische, ihre Richtung ist zum Wundbodencentrum hin gerichtet. Gleichzeitig aber steht die Narbe unter dem Einflusse der Elasticität und Contractilität der Nachbarhaut, welche im excentrischen Sinne wirkt; da nun die Narbe am Wundboden haftet, so spannt sie ihn und verengert seine Ernährungsgefässe; das Resultat ist Anämie und folgeweise mangelnde Gewebsproduction. Um dieser üblen Einwirkung der Beindefectnarbe entgegenzuwirken, gibt es zwei Verfahren: *a)* starker **circulärer Druck**, durch stramm angelegte Klebepflasterstreifen oder besser noch durch Gummibinden, als *Martin*'sche Gummibinden bekannt, mit welchen die Extremität

von den Zehen angefangen bis über die Geschwürsgrenze hinauf umwickelt wird. Dieser Druck hat eine Erweichung und Schmelzung der starren Narbe zur Folge, wodurch der Druck auf die Unterlagsgewebe verringert wird. Die Binde darf den Unterschenkel nicht anämisiren; sie darf also nur so fest angelegt werden, dass sie tagelang vertragen werden kann. *b)* **Aeussere Entspannungsschnitte,** womöglich im normalen Gewebe. *v. Nussbaum* umschneidet die Narbe circulär, *Faure* an zwei Seiten durch halbmondförmige Schnitte. Die senkrecht bis zur Fascie zu führenden Schnitte dürfen nie näher als höchstens zwei Querfinger breit vom Defectrande angelegt werden, weil sonst eventuell ein Absterben der umschnittenen Narbenringpartie erfolgen könnte. In die Schnittfurchen, welche bei gleichzeitiger varicöser Ausdehnung der Venen meistens stärker bluten, stopft man Jodoformgaze, theils um die Blutung zu stillen, theils um die Schnittflächen auseinanderzudrängen und sie aseptisch zu halten. Nunmehr erholt sich die Defectgranulation und wird zu Implantationen geeignet, oder vernarbt.

VIII.

Operationen an den Nägeln. Sie betreffen entweder die Entfernung des ganzen Nagels oder die Ausschneidung einzelner Nageltheile, mit oder ohne Betheiligung der umgebenden Weichgebilde. Die **totale** Exstirpatio unguis findet ihre Anzeige bei Erkrankungen des Nagels oder seiner matrix; weiters wird sie als Voract geübt bei der Exstirpation subungualer Enchondrome und Exostosen; die **partielle** Excision wird vorgenommen bei Nagelbettabscessen oder unter dem Nagel eingedrungenen Fremdkörpern, endlich bei unguis incarnatus.

Das Entfernen eines Nagels geschieht durch stumpfes Abhebeln desselben aus seinem Weichtheilrahmen. Kleinere Nägel können als Ganzes entfernt werden, grössere werden häufig erst in der Mitte der Länge nach gespalten und dann jede Hälfte für sich extrahirt. Das Durchschneiden eines Nagels wird am besten mit einer starken Scheere vorgenommen; man führt das spitze Blatt der geraden oder Winkelscheere vom Nagelrande aus längs des Nagelbettes bis zum Ende der Nagelwurzel ein und spaltet den Nagel mit einem Scheerenschlage; bei abnorm dicken und entsprechend harten Nägeln wäre eine Knochenscheere am Platze. Das Abhebeln nimmt man mit einer Kornzange vor, so dass man eines der Blätter zunächst vom freien Nagelrande aus, also von vorne her unter dem Nagel bis zur Wurzel einschiebt. Wird die Kornzange nun geschlossen, so ist der ganze Nagel, beziehungsweise die eine Nagelhälfte sicher und fest gefasst. Man senkt nun die Zange rasch nach abwärts, wodurch zunächst der Wurzeltheil aus dem Bette der matrix gehoben wird; senkt man weiter, so wird nach und nach der ganze Nagel aus seinem Rahmen herausgehebelt. Auf diese Weise gehandhabt, reisst die Kornzange nicht aus, was wohl der Fall sein könnte, wenn man bei festem Haften des Nagels ihn in horizontaler Richtung ausziehen wollte. Bei Onychia maligna ist der Nagel oftmals sehr verkümmert und brüchig. Des Häufigsten ist nur ein schwarzer, aus dem schmutzigen Granulationslager senkrecht emporragender, stark gewölbter Nagelrand sichtbar. Für derlei Fälle ist es der Brüchigkeit des Nagels halber gerathener,

den Nagelrest zunächst zu spalten und dann die beiden Hälften einzeln auszuziehen. Sind nur einzelne Nagelspicula mehr zugegen, so müssen diese, ihrer Kleinheit halber, mit breiten Sperrpincetten gefasst und ausgerissen werden. Nach jeder Nagelextraction soll man sich stets überzeugen, dass die intendirte Operation auch vollends gelungen und keine Bruchtheile der Nagelwurzel zurückgeblieben sind. Bei partiellen Nagelabtragungen, behufs Entleerung subungualer Abscesse oder Entfernung von Fremdkörpern, wird gewöhnlich vom freien Nagelrande aus mittelst Scheere ein Keil von hinreichendem Umfange herausgeschnitten, oder man entfernt nur einen Theil der Nageldecke, indem man mit einem scharfen Messer die Nagelsubstanz kleinweise abträgt. Das Messer wird dabei wie beim Aepfelschneiden gehalten, während der Daumen auf die Zehenspitze stützt.

Eine besondere Besprechung erfordern die operativen Verfahren bei der so häufigen Incarnatio unguis. Es sind ihrer zwei und bestehen *a)* in der **Abtragung des leidenden Nagelfalzes** allein. Diese von *Emmert* als vollständig genügende zweckdienliche Operation empfohlene Methode muss so genau und vollständig ausgeführt werden, dass der Nagelrand in seiner ganzen Ausdehnung frei liege und weder von der Seite, noch von unten her ein Angedrücktwerden der Weichtheile an denselben mehr möglich sei. Die Abtragung des Nagelfalzes allein ist ein sehr einfaches Verfahren. Man fasst die Zehe mit der linken, die Palmarfläche nach aufwärts kehrenden Hand zwischen Daumen und Zeigefinger und klemmt sie seitlich, wodurch der kranke Nagelfalz möglichst vom Nagelrande abgezogen wird; hierauf sticht man im Winkel zwischen matrix und Falz ein spitzes Bistouri durch letzteren durch und trägt nun in schiefer Richtung vom dorsum zur planta, von der matrix her, den Falz in seiner ganzen Dicke und Länge mittelst sägeförmig geführten Messerzügen ab. Der so in Form eines Lappens ausgeschnittene Falz hängt nur mehr hinten in der Matrixebene mit dem Mutterboden zusammen; schliesslich wird der Lappen mit einer Pincette gefasst und an der Basis quer abgetragen. *Emmert* empfiehlt die freie Abtragung des Nagelfalzes von hinten her. Dabei wird das Messer mit nach vorne gerichteter Schneide einige Linien hinter dem Anfange des Nagelrandes schräg angesetzt und nun werden in einem Zuge die sämmtlichen, den Nagelrand deckenden Weichtheile abgetragen, so dass nicht blos jener vollständig freigelegt, sondern auch eine zur planta schräg abfallende Wundfläche gebildet wird, die nach hinten zu ohne Absatz ausläuft. Mit der Entfernung des leidenden Falzes als locus morbi, soll auch das Leiden definitiv behoben sein. Nun hat aber *Lorinser* hervorgehoben, dass bei unguis incarnatus der Process manchmal nicht allein in der Nagelfalzfurche abspielt, sondern dass die entzündliche Granulation von jener Stätte aus auf das Nachbarfeld des Nagelbettes übergreift, und dass bei solchem Vorkommnisse trotz einer gründlichen Abtragung des Falzes dennoch Recidive von Seite des Nagelbettes erfolgt. Man kann also sagen, dass die *Emmert*'sche Methode blos für jene Fälle passe, wo die besagte Complication nicht vorliegt. Ausnahmslos für alle Fälle eignet sich *b)* die **Abtragung des Falzes, des Nagelrandes** und des letzterem zukommenden **Matrixabschnittes.** Dieses radicalere Verfahren kann in einem oder in mehreren Tempo ausgeführt werden. In einem ein-

zigen Tempo operirte *Maisonneuve*. Er benützte hiefür ein eigenes Messer, klein, aber stark und gut geschliffen. Die Klinge war der Fläche nach halbmondförmig gekrümmt. *Maisonneuve* pflegte die kranke Zehe — wie oben beschrieben — zu erfassen, drängte den Nagelfalz ab, setzte die Messerschneide mit der convexen Seite hinter der Nagelwurzel an und trug in einem festen Zuge Nagelrand sammt Matrixecke und Falz ab. Bei dieser Methode wird allzuviel des Guten gethan und viel mehr abgetragen, als stricte nothwendig ist. Das Verfahren in mehreren Tempo ist daher gebräuchlicher: **1. Act.** Man schneidet an der anämisirten und local anästhesirten Zehe zunächst den seitlichen Nagelrand durch, etwa 1 bis 2 Linien vom Falze entfernt, am besten mit der Scheere, wie früher erwähnt. Schwieriger und umständlicher ist die Längstrennung des Nagelrandes mittelst eines Messers. Man nimmt hiezu ein kleines, starkes, scharfes Scalpell, legt es horizontal am Rücken des Nagels an, entsprechend der Trennungsebene und drückt nun das Messer, indem man das Heft etwas hebt, zunächst durch die Nagelwurzel; hierauf wird mittelst wiegender Bewegungen allmälig der Nagelkörper gegen den freien Nagelrand hin durchtrennt. Das Messer darf nur durch wiegenden Druck schneiden, nicht durch Zug, um das Ausrutschen an der glatten, festen Nageldecke zu vermeiden; die linke Hand stützt dabei die Zehe an der Plantarfläche und übt einen Gegendruck aus. Ein oft tiefes und mindestens ganz und gar unnöthiges gleichzeitiges Einschneiden des Nagelbettes ist beim Gebrauch des Messers kaum zu umgehen. **2. Act.** Umschneidung der dem abgetrennten Nagelrande entsprechenden Matrixecke und des Falzes an seiner Aussenseite bis zum Auslaufe an der Zehenspitze. Im **3. Acte** wird das Durch- und das Umschnittene mit einer Hakenpincette gefasst und von aussen her mittelst flacher, nicht zu seichter Messerzüge abgetragen. Man achte besonders auf eine sorgfältige Ausschneidung der Matrixecke, um die Nagelbreite auf die Dauer zu reduciren.

Die neuester Zeit von *Petersen* beschriebene Methode, bestehend in der Abtragung des Nagelfalzes, nachheriger Längsspaltung des Nagels in seiner Mitte und Ausreissung beider Hälften, wäre selbst bei bilateraler Incarnatio unguis etwas zu viel des Guten. Entschieden unzureichend hingegen wäre die Abtragung des Nagelrandes allein, mit Schonung des entzündeten Falzes.

Auf die Frage, ob blutige Eingriffe bei unguis incarnatus stets absolut nothwendig seien, ist Folgendes zu erwidern: Bei primären Fällen, wo das Leiden seinen Sitz im Auslaufe des Falzes hat, oder wo das Leiden wenigstens von hier aus seinen Ausgangspunct nimmt, kann des Häufigsten von einer blutigen Operation abgesehen und das Leiden nach dem alten Verfahren des *Fabricius ab Aquapendente* behoben werden. Es beruht im Einlegen von Fremdkörpern: Watte, Leinwand, Zinnplättchen, Feuerschwamm etc. zwischen dem scharfen, seitlichen Nagelrande und dem wunden, geschwollenen, granulirenden Nagelfalze. Ist die Granulation stark wuchernd, so wird sie nach *Vanzetti's* Angabe zunächst durch einmaliges oder, wenn nothwendig, durch wiederholtes Bestreuen mit Plumbum subnitricum entfernt. Hierauf versucht man langsam und allmälig den Meisseltheil einer Sonde unterhalb und längs des seitlichen Nagelrandes einzuschieben, bei möglichst stark

abgezogenem Falze. Gelingt dies, so ist die Sache halb gewonnen: man besichtigt dann den Nagelrand, lüftet ihn, glättet mit der Scheere eventuelle scharfe Ecken und schiebt endlich die Einlage von vorne her so ein, dass sie den Nagelrand vollends umhüllt. Sie wirkt schützend und gleichzeitig etwas comprimirend auf den Falz; der Schmerz vergeht, die Anschwellung nimmt rasch ab. Um Recidiven zu verhüten, muss die Einlage längere Zeit fortgetragen werden; das Wechseln und Ersetzen jener ist leicht besorgt. Die neueste Methode den eingewachsenen Nagel auf unblutige Weise zu heilen, ist von *Lussana* angegeben worden. Er kerbt den seitlichen Nagelrand etwas ein und gewinnt hiedurch eine kleine Rinne, in welche ein Gummifaden in Gestalt einer Schleife um die Randecke gelegt wird. Den Gummifaden führt dann *Lussana* um die gesunde Seite herum zur Plantarfläche der Zehe, befestigt ihn, gespannt, an einem Stückchen Draht und diesen an einem Klebepflasterstreifen. Der Sinn des Verfahrens gipfelt in dem mechanischen Abdrängen des Nagelrandes vom entzündeten Falze, mittelst eines elastischen Zuges. Bei schwereren Formen, wenn die Entzündung vom Falze aus schon bis zur Matrixecke vorgedrungen ist, oder bei Recidiven nach früheren, unvollständig ausgeführten Eingriffen, ist die Operation apodictisch angezeigt, weil man dabei mit dem eben geschilderten unblutigen Verfahren nicht mehr ausreichen kann. Recidiven nach früheren Operationen sind bedingt: entweder durch Granulation unter dem erhalten gebliebenen Nagelrande oder, bei erfolgter Abtragung des Nagelrandes, in einer unvollständigen Excision der betreffenden Matrixecke. Blieb diese ganz unberührt oder doch theilweise erhalten, so wächst der Nagel wieder breit nach und kann durch localen Reiz und Druck neuerdings Verschwärung bedingen.

IX.

Operationen bei Abscessen. Die operativen Eingriffe wegen Abscessen können verschiedener Art sein, obgleich alle eine Entleerung des Inhaltes beabsichtigen. Es dürfte sich am besten empfehlen, die Abscesse in oberflächliche präfasciale, und in tiefgelegene subfasciale einzutheilen. Wenn nun auch, unserem Programme gemäss, im laufenden Capitel eigentlich nur von oberflächlichen Abscessen die Rede sein sollte, so wollen wir dennoch auch der tiefen gedenken, jedoch nur insoferne sie, als im Zellengewebe abspielend, einer allgemeinen Erörterung zugänglich sind.

Oberflächliche Abscesse werden nur mit dem Messer eröffnet, und zwar mit Hilfe spitzer, gerader oder gekrümmter Bistouris. Die früher üblichen Abscesslancetten sind gegenwärtig kaum mehr in Gebrauch. Die weitere Spaltung der Abscessdecke nach erfolgter Eröffnung kann eventuell nachträglich auch mit dem Knopfmesser oder der Kniescheere vervollständigt werden. Die Haltung des Spitzbistouri ist beim Eröffnungsacte stets die einer Schreibfeder, die linke Hand fixirt die betreffende Körperfläche auf die zweckdienlichste Weise.

Wie soll nun eingestochen werden, wo eingegangen und in welcher Richtung der Schnitt angelegt werden?

Der Einstich ist stets senkrecht zur Oberfläche zu machen — demnach steile Schreibfederhaltung der Hand, welche sich auf den kleinen

Finger wie beim Schreiben stützt. Das Einsenken der Messerspitze geschehe rasch; fühlt man dass der Widerstand nachgelassen hat, so weiss man auch, dass die Spitze in die Abscesshöhle vorgedrungen ist. Sofort geht auf dieses Zeichen hin die Hand aus der steilen in die liegende Schreibfederhaltung über, wodurch die Spitze des Messers aus der senkrechten in eine schräge Lage gebracht wird, schiebt die Klinge unter der Abscessdecke weiter vor, erhebt sich dann allmälig wieder zur steilen Haltung und schneidet endlich die auf der Klinge sich spannende Decke durch. Eröffnet man den Abscess nicht von unten nach oben, also von sich, sondern umgekehrt, also zu sich, so wird nach dem senkrechten Einstiche die steile Haltung durch stärkeres Einbiegen der Finger so verändert, dass das Bistouri schräge zur vola gestellt wird; wenn die Klinge in der Höhle genügend weit vorgeschoben ist, dann nimmt die Hand die steile Haltung wieder ein und trennt die Decke von oben nach abwärts. Ist man darüber im Zweifel, ob Eiter wirklich vorhanden sei, so kann man sich gleich nach gemachtem Einstiche von der Richtigkeit oder Unrichtigkeit seiner Diagnose dadurch überzeugen, dass man die Messerspitze für einen Augenblick um 90° dreht, id est, die Klinge quer stellt und dadurch den Stichcanal lüftet. Sickert Eiter aus, dann stellt man das Messer wieder zurecht und erweitert den Stich zum Schnitt; im gegentheiligen Falle entfernt man das Messer und betrachtet die Explorativoperation als beendet. Falls die Abscessdecke nicht länger ist als die Bistouriklinge, so kann man die vorgeschobene Klinge an einem, der Einstichstelle entgegengesetzten Puncte von der Abscesshöhle aus nach aussen durchstechen, und die der Messerklinge aufgeladene Hautbrücke ganz oder zum Theile durchschneiden. Zu diesem Verfahren eignen sich säbelförmig gekrümmte Bistouris besser als gerade. Die Länge des jeweiligen Schnittes ist von der Grösse der Abscesshöhle abhängig; im Allgemeinen sind ausgiebige Spaltungen viel zweckmässiger als kleine Lücken, weil sie den freien Abfluss des Eiters besser ermöglichen. Mit dem Messer soll stets dort eingegangen werden, wo die Schwappung am deutlichsten fühlbar und wo die Abscessdecke am dünnsten ist; der Schnitt immer dorthin gerichtet werden, wo der Eiter am bequemsten ausfliessen kann, also an der jeweilig tiefsten Stelle mit Rücksicht der nachträglich einzuhaltenden Körperlage. Was die Richtung des Schnittes zum Körpertheile selbst anbelangt, so soll diese in der Regel dem Gefässverlaufe entsprechen, zumeist also der Längsrichtung folgen. Cosmetische Rücksichten können allenfallsige Ausnahmen von dieser allgemeinen Regel zulassen. *Packart* empfiehlt schiefe Trennungen der Haut, um die Narbe kleiner zu gestalten.

Caustica und Glüheisen sind zur Abscesseröffnung kaum mehr üblich.

Tiefe subfascicale Abscesse, vom intramusculären oder parostalen Bindegewebe ausgehend, können entleert werden: *a)* Durch **Punction** mittelst stark calibrirter Hohlnadeln oder Troisquarts, mit oder ohne gleichzeitiger Aspiration. Punction und Aspiration dienen wohl zumeist nur diagnostischen Zwecken; der einfachen Punction mit mittelstarken Troisquarts bedient man sich nur bei grossen tiefgelegenen Abscessen, bei denen man den Eintritt der atmosphärischen Luft, respective

jenen septischer Mikroorganismen zu fürchten, oder wo man die Eventualität einer Hämorrhagia ex vacuo zu scheuen Grund hat. Die Punction, welche mit oder ohne Hautverschiebung in's Werk gesetzt wird, hat als solche nur vorübergehenden Erfolg: sie verringert die Spannung und erleichtert den Patienten, indem sie einen Theil des Abscessinhaltes beseitigt. Bald aber ist die frühere Spannung wieder da, falls der Stichcanal sich wieder organisch verschlossen hätte. Oftmals geschieht dies nicht, der Stichcanal vernarbt nicht, sondern schliesst oder verklebt sich nur temporär und wandelt sich endlich in einen Fistelgang um, der nun gleich einem Sicherheitsventile zu fungiren beginnt. Beabsichtigt der Chirurg diesen Naturvorgang künstlich herbeizuführen, so kann er ihn erreichen, wenn er die Troisquartcanule nach beendeter Punction nicht sogleich entfernt, sondern erstere vielmehr etwa 24 Stunden und länger, bei sorgfältigem Luftabschlusse und sonstigen antiseptischen Cautelen, im Stichcanale belässt, oder indem er bei Wiederholung der Punction sie stets an der gleichen Stelle ausführt. Dass hiebei nicht bei verschobener Haut, sondern direct zu punctiren sei, versteht sich von selbst. Nach der Einführung des Troisquarts unterstützt man den Eiterabfluss durch mässigen Druck auf die Wandungen der Abscesshöhle. Sollten necrotische Zellgewebsfetzen oder allzu krümmeliger Eiter die Canule verlegen und den weiteren Abfluss verhindern, so kann man entweder eine leere Wundspritze an die Canule festmachen und als Saugpumpe benützen, oder man führt ein passendes elastisches Bougie in die Canule ein und schiebt den verlegenden Pfropf in das Abscesscavum zurück. Man meide jeden forcirten Druck, jede stärkere Aspiration, in der etwaigen Absicht, den ganzen Inhalt zu entleeren, da man damit Hämorrhagien in das Innere der Abscesshöhle hervorrufen könnte; man unterlasse alle Auswaschungen, wohl wissend, dass daraus zwar Nachtheil, kaum je aber bleibender Vortheil für den Kranken erwächst. Nur Einspritzungen von Jodoformpräparaten könnten, wie im Abschnitte „Wundverband" betont wurde, bei fungösem Charakter des Abscesses von Vortheil sein. Jodtinctur ist weniger empfehlenswerth. Dafür soll jeder durch Punction entleerte Abscess gleich nach vollendeter Operation mit einem Druckverbande versehen werden, damit Hämorrhagien verhütet und die Wiederfüllung der Höhle verlangsamt werde. *b)* Durch **Spaltung** mit dem Messer. Nicht gar zu tiefe Abscesse können gleich subcutanen durch directen Einstich eröffnet und nachträglich weiter gespalten werden; bei tiefergelegenen geht man, der profuseren Blutung wegen, welche aus den durchtrennten Gewebsschichten sich ereignen könnte, präparando vor, indem man mit dem Scalpelle zuvörderst die Haut durchschneidet und, während die Ränder mit Wundhaken abgezogen werden, entweder mit flachen Messerzügen allmälig in die Tiefe dringt, wobei man jedes blutende Gefäss sofort sperrt und unterbindet, oder indem man die jeweiligen Schichten auf die Hohlsonde ladet und sie mit dem Bistouri durchtrennt. Liegen auf der Abscesswand Muskelbäuche, so versuche man in die Interstitia zu gelangen und das dortselbst vorfindliche Bindegewebe mit dem Finger oder mit der Sonde stumpf zu trennen. Breite, flach aufsitzende Muskelstrata schneidet man mit dem Messer durch, entsprechend der ursprünglichen Schnittrichtung, oder man verschafft

sich Raum durch stumpfes Auseinanderdrängen der Bündel, entsprechend ihrem Verlaufe. Das Operationsplanum kreuzende Gefässe sind zunächst doppelt zu unterbinden und dann zwischen den Ligaturen zu durchschneiden. So in die Tiefe präparirend gelingt es endlich den Abscess an einem Puncte zu öffnen, was sofort am Eiterabflusse erkannt wird. Sofort dringt man dann mit dem Zeigefinger in die Lücke ein und durchforscht sogleich die Ausdehnung der Höhle. Dann entfernt man zunächst wieder den untersuchenden Finger und gestattet dem Eiter auszufliessen. Erst nachdem der Ausfluss eine Weile angedauert hat und er zu stocken beginnt, führt man den Finger neuerdings ein und erweitert die Lücke auf der Leitung des Fingers mittelst eines Knopfbistouri oder einer Winkelscheere. Sehr zweckmässig ist auch die stumpfe Dilatation, um jede weitere Blutung zu meiden; man kann sie ausführen durch beide hakenförmig eingelegte Zeigefinger, die man dann in divergirenden Richtungen durch Zerreissung der Abscesswand wirken lässt, oder durch eine geschlossen eingeführte Kornzange, deren Arme später gewaltsam aufgesperrt werden. Dann untersucht man mit dem Finger neuerdings die Abscesshöhle, durchreisst etwaige Stränge oder Klappen und trachtet auf diese Weise, buchtige cava zu einer einheitlichen Höhle umzugestalten. Zu gleicher Zeit überlegt man, wo am besten Gegenöffnungen, die als Abflusscanäle dienen sollen, angelegt werden können und legt sie gleich an. Nachdem dieses alles besorgt, eventuell auch die Abscessmembran abgeschabt oder gar abgetragen worden ist, wird die Höhle sorgfältig ausgespült und ein antiseptischer Druckverband angelegt. Die von *Bonnet* seinerzeit empfohlene Eröffnung grosser Abscesse unter dem Wasserspiegel, also im Wasserbade, gehört der vorantiseptischen Zeit an.[1]

Zu den möglichen **üblen Ereignissen** bei einer Abscesseröffnung zählen: *a)* auf den gethanen Einstich entleert sich kein Eiter. Der Grund hiefür kann sein: eine verfehlte Diagnose, eine falsch gewählte Einstichstelle, ein zu seichter Einstich. Im letzteren Falle soll mit dem Bistouri nachgeholfen werden, eventuell kann, falls die überbleibende Deckschichte nur dünn wäre, diese mittelst einer Hohlsonde durchgestossen werden, worauf unter ihrer Leitung gleich die Erweiterung vorgenommen wird. *b)* Blutung aus der Schnittwunde. Grössere Gefässe sind sofort zweckmässig zu unterbinden, eventuell zu umstechen; letzteres am besten von der Haut aus nach Art einer Filopressur. Parenchymatöse Blutungen stillen sich bald von selbst. Wenn nicht, tamponirt man im Umkreise eines dickwandigen Drainrohres mittelst Jodoformgaze, damit der Secretabfluss nicht behindert sei. *c)* Blutung aus der Abscesshöhle, respective aus den Abscesswandungen. Man stille sie durch einen äusseren Druckverband oder durch Tamponiren der Höhle; wenn beides nicht möglich, durch Einspritzen von Eisenchloridlösung mitten in die Blutmasse welche die Höhle ausfüllt.

---

[1] Die älteren Verfahren bei Abscessen: das Durchführen eines sogenannten Haarseiles (Bündel aus Seidenfäden oder Metalldrähten), welches durch allmäliges Ausziehen der einzelnen Fäden nach und nach reducirt wurde, wird begreiflicherweise ebensowenig mehr geübt, als das Durchziehen eines Drainrohres mit zahlreichen Seitenöffnungen, mittelst des *Chassaignac*'schen gekrümmten Troisquarts.

Bei diffuser Zellgewebsvereiterung, **Phlegmone progressiva**, spaltet man die Haut mit einem Scalpelle, weil es sich weniger um Höhlenbildung als vielmehr um Infiltrate handelt. Bei der septischen Natur des phlegmonösen Eiters soll aber jede unnöthige Verletzung tieferer, durch Fascien noch gedeckter, gesunder Zellgewebslager sorgfältig vermieden werden. Man pflegt in der Längsachse, parallel dem Gefässverlaufe, möglichst lange multiple Schnitte bis an die Grenze des Gesunden zu führen. Kurze, sparsame Schnitte rächen sich allzubald durch Weiterschreiten des Processes.

Anhangweise noch zwei Worte über **Furunkel** und **Anthrax**. Bei ersterem spalte man bis zum Grunde oder warte ab, bis die Umgebung des necrotischen Pfropfes eiterig zerflossen und Fluctuation eingetreten ist; dann verfährt man wie bei kleinen Abscessen oder drückt den Pfropf einfach aus und verhält sich weiter passiv. Anthraces hingegen sind schon frühzeitig zu operiren. Gewöhnlich trennt man den Infiltrationsherd bis zum Grunde durch einen Längs- oder einen Kreuzschnitt, welcher bis in die gesunde Umgebung reichen soll. Hierauf schneidet man noch die einzelnen Lappen durch horizontal geführte Schnitte mehrfach schichtenweise ein, lässt ausbluten und schiebt zwischen je zwei Spaltflächen etwas Jodoformgaze flach ein. Kleinere Anthraces können ausgelöffelt werden. Das Weitergreifen des Krankheitsprocesses in die Umgebung sucht man durch concentrisch zum Anthrax vorgenommene subcutane Injectionen von 2- bis 3procentiger Carbolsäurelösung zu verhüten, die man etwa zollweit vom Herde in das gesunde Gewebe des Umkreises in gleichen Abständen ausführt. Eine andere Methode, den Anthrax zu entspannen, besteht in der von englischen Autoren empfohlenen und von *Hüter:* **subcutane Peritomie** genannten Schnittführung. Man sticht auf der Höhe des Anthrax ein schmales, sichelförmiges Messer in die Tiefe ein und führt sodann die Schneide des Messers kreisförmig, entsprechend einer Horizontalebene durch die Gewebe, ohne die Spitze wieder durch die Haut treten zu lassen. *Hüter* zieht diesen subcutanen Rundschnitt dem percutanen Kreuzschnitte vor, behauptend, dass durch die horizontale Trennung alle vom Papillarkörper zur Fascie senkrecht verlaufenden Bindegewebsfasern viel sicherer und ausgiebiger durchschnitten werden und hiedurch die Einklemmung der Blutgefässe, die Necrose der Gewebe und auch das Weitergreifen der Entzündung in die Umgebung verhütet werde. Der Anthrax wird hiedurch in einen einfachen Hautabscess umgewandelt, der später entsprechend zu spalten ist. Noch rascher als bei gewöhnlichem Anthrax muss beim **Milzbrandcarbunkel** eingeschritten werden. Hier genügt das Messer allein nicht. Es muss das ganze infiltrirte Gewebe weit in's Gesunde hinein zerstört werden, wozu entweder die totale Exstirpation oder die Spaltung mit dem Glühmesser sich empfiehlt. Nebstdem soll die ganze Umgebung subcutanen concentrischen Einspritzungen mit Carbolwasser oder, wie *Raimbert* will, mit verdünnter Jodtinctur unterzogen werden.

Zum Schlusse die Empfehlung, bei den so sehr häufigen **Panaritien** mit der Incision nicht zu warten, bis Schwappung eintritt. Je früher man einschneidet, desto sicherer vermeidet man die Ausbreitung des Leidens und den so unheilvollen Durchbruch in die nachbarliche Sehnenscheide, denn der anatomische Bau des Unterhautbindegewebes an der Volarfläche der Finger und der Hand bedingt ein rasches Fort-

schreiten der Entzündung in die Tiefe. Die Trennung des entzündeten Hautgewebes muss, um wirksam zu sein, bis zur Fascie ausgeführt werden in einer dem Entzündungsherde entsprechenden Ausdehnung. Das Gleiche gilt für die sogenannten Panaritia ossea, den acut verlaufenden und meistens mit Phalangennecrose endigenden Periostitiden der Finger, welche durch eine gleichmässig circuläre Schwellung der betreffenden Phalanx characterisirt sind. Laterale Incisionen, besser noch bilaterale, bis zum Knochen dringende Einschnitte längs den seitlichen Flächen der betroffenen Phalangen, ersparen dem Kranken viel Schmerz und retten manchen Knochen vor Necrose.

X.

Fig. 55.



a) Hakenzange nach *Muzeux*; *b)* Hakenpincette.

Operationen bei Geschwülsten. Es kommen zwei Gattungen Geschwülste in Betracht: feste Tumoren und Cysten. Dass man in zweifelhaften Fällen durch Aspiration oder Akidopeirastik sich Sicherheit über das Quale der fraglichen Geschwulst verschaffen könne, wurde schon früher erwähnt.

Feste Tumoren werden in der Regel durch Exstirpation entfernt. Der Vorgang dabei ist verschieden, je nachdem der Tumor die Haut selbst einnimmt oder in seinen Bereich gezogen hat, oder endlich nur im subcutanen Zellstoffe eingebettet ist. In den ersteren Fällen wird der betroffene Hautbezirk durch zwei halbelliptische Schnitte umgrenzt und mit der Geschwulst zugleich entfernt; im letzteren wird die Haut einfach durchschnitten, die Wundränder abgezogen und hiedurch zur weiteren Ausschälung Platz gewonnen. Die Ausschälung aus dem subcutanen Zellgewebe geschieht bei fester Verwachsung mit dem Messer, bei lockerer stumpf, mittelst Finger, einer festen Sonde, einer geschlossenen Scheere etc.; meistens werden beide Methoden je nach Bedarf combinirt. Etwas seltsam klingt die Empfehlung *Montes de Oca:* behufs leichterer stumpfer Ausschälung circumscripter fester Tumoren, in ihrer Umgebung, durch künstliches forcirtes Eintreiben von Luft ein locales Emphysem hervorzurufen, wodurch die Zellstoffmaschen aufgeblasen, auseinandergedrängt und leichter trennbar gemacht werden sollen. Zweckmässig ist es immer, das zu Trennende anzuspannen, wofür theils ein Abziehen der Nachbartheile mittelst stumpfer oder spitzer

Haken, theils ein Vorziehen des Tumor dienlich ist. Wenn möglich, bedient man sich hiebei der Finger, weil diese zugleich die Grenzen des Tumor deutlich und bestimmt wahrnehmen; kann man mit den Fingern nicht gut zu, dann fasst man den festen Tumor mit Hakenpincètten oder Hakenzangen (Fig. 55) und zieht ihn stets nach jener Richtung hin ab, welche jener entgegengesetzt ist, an der man gerade abschält. Subcutane Geschwülste mögen oftmals die Deckhaut so sehr vorbauchen und ausdehnen, dass letztere nach entfernter Geschwulst viel zu gross erscheint, um die Wundfläche glatt zu decken. Dann pflegt man entweder schon a priori den Ueberschuss in Form eines elliptoidischen Stückes mit auszuschneiden, oder man thut es nachträglich. Dies ist stets erforderlich, wenn man die Hautränder durch eine Naht zu verschliessen beabsichtigt, sonst kann man es auch unterlassen, weil durch die spätere Retraction der elastischen Haut der Ausgleich von selbst erfolgt. Ist die Exstirpation vollendet, so kann das weitere Verfahren ein verschiedenes sein. Sass die Geschwulst in der cutis, so resultirt nach der Abtragung ein frischer Defect; diesen sucht man sofort zu beseitigen durch eine entsprechende Naht, welche die Wundränder herbeizieht und vereinigt; in solchem Falle bedarf es keiner besonderen Blutstillung, weil diese durch die Vereinigungsnaht ohnedem besorgt wird. Wie man mit grösseren Defecten verfährt, wurde schon besprochen. War die Geschwulst im subcutanen Zellstoffe sesshaft, so resultirt nach ihrer Entfernung eine Vertiefung, welche mit der darüber ziehenden unterminirten Hautdecke eine Höhlenwunde darstellt. Da muss die Blutstillung für sich besorgt werden, und zwar recht genau. Nun erst kann die weitere Behandlung die Höhlenwunde als solche betreffen, wobei Contraincisionen, Drainage oder Auszwicken runder Hautlöcher in Betracht kommen; oder man trachtet nach einer prima intentio, wofür das genaue Anliegen der Haut durch Druckverbände von aussen, eventuell auch durch versenkte Nähte erzwungen werden muss. Der Haut mittelst eines Stieles aufsitzende Geschwülste werden meistens durch Abbindung entfernt, eventuell schneidet man sie mittelst Hohlscheere ab und stillt die Blutung durch Cauterisation mit Salpetersäure oder dem lapis infernalis, während man sie durch Spannung und Fingerdruck temporär verhindert. Weiche Geschwülste — **Granulome, Lupusknoten, Hautfungus** etc. — werden mit dem scharfen Löffel entfernt, weil man damit schneller und sicherer zum Ziele kommt als mit dem Aetzen. **Warzen, Naevi** non vasculares etc. können abgetragen, abgebunden und weggeätzt werden. Beim Abbinden muss, da sie gewöhnlich flach aufsitzen, früher die Basis durchstochen werden, wie im Capitel „Trennung" erörtert wurde. Zum Wegätzen wird zumeist rauchende Salpetersäure benützt, die man nicht blos oberflächlich auftragen, sondern mittelst geeigneter, spitz zulaufender Instrumente in das Gewebe selbst hineinbringen muss. Auch die Elektrolyse könnte eventuell versucht werden.

Zu den cystischen Tumoren zählen: *a)* **Atherome** und **Dermoïdcysten,** Balggeschwülste können verschiedenen Verfahren unterzogen werden. Gewiss das einfachste und rationellste unter allen ist die Exstirpation mit dem Messer. Man kann dabei auf zweifache Art vorgehen: entweder man spaltet sie der Länge nach gleich einem Abscesse,

entleert den krümeligen Talg den sie enthalten, und schält dann den Balg aus. Es eignet sich diese Methode für rasch ausgedehnte, also dünnwandige Bälge, für entzündete und vereiternde Atherome und endlich für, in Folge eiteriger Schmelzung durchbrochene Tumoren, also beim Bestehen sogenannter **Atheromfisteln.** Liesse sich der Balg nach der Spaltung nicht in toto ausschälen wegen seiner Dünnheit einerseits und den strammen Verwachsungen andererseits, so müsste der Balgrest durch Caustica zerstört und sein Abgang der Eiterung überlassen werden, wobei von einem Wundverschlusse keine Rede sein kann. Lang bestehende, gut verschiebbare, nicht entzündete Balggeschwülste besitzen meistens einen dickwandigen Sack und liegen locker im Zellgewebe. Derlei Atherome exstirpirt man gleich einer festen Geschwulst. Man sehe dabei zu, die Hautdecke vollständig zu trennen, bevor die stumpfe Auslösung versucht wird. Dass man am Balge sei und diesen rein vor sich habe, erkennt man an der reinen, glatten, weissen Oberfläche; insolange die Geschwulst von einem röthlich gefärbten, verschiebbaren Ueberzuge bedeckt ist, darf mit dem Ausschälen nicht begonnen werden. Die letzten Deckschichten können, bei nicht ganz sicherer Hand, auch mit der Hohlsonde durchtrennt werden. Um bei starkverdünnter Haut nicht gleich im ersten Schnitte den Balg mitzueröffnen geht *Lauenstein* derart vor, dass er am tiefsten Puncte der Geschwulstbasis, da wo Haut und Atheromcapsel sich voneinandertrennen und erstere dicker zu sein pflegt, einen 1 bis 2 Centimeter langen, radiären Schnitt durch die Haut führt, dann ein geeignetes flaches stumpfes Instrument subcutan durch die Lücke einbringt und damit durch schiebende Bewegungen entlang der Vorwölbung des Atherom, dessen Abschälung vornimmt, was die Elasticität der Balggeschwulst leicht gestattet, ohne durch den Druck gesprengt zu werden. Erst wenn die subcutane Abschälung der Haut vom Balge beendet ist, spaltet man erstere vollends und hebt letzteren von seiner Basis ab. Nicht zu empfehlen ist die Exstirpation mit Causticis, welche derart in Scene gesetzt wird, dass man zunächst einen Hautstreifen ausätzt und nach erfolgter Demarcation, mit einer festen Sonde, den durch die recente Entzündung in seinen Verbindungen gelockerten Tumor aus seinem Lager stumpf heraushebt. Es gibt noch andere Verfahren, deren Erwähnung jedoch schon mehr als überflüssig wäre.

Dermoïdcysten sind meistens tiefer gelegen, manche am Halse vorkommende liegen unter der Halsfascie, sogar der Gefässscheide der grossen Halsgefässe auf. Dermoïdcysten sind auch auszuschälen; es ist jedenfalls der kürzeste und sicherste Weg zu ihrer Entfernung. *Esmarch* schlägt für tiefe, mit der Gefässscheide verwachsene Dermoïd cysten ein anderes Verfahren vor, welches ihm wiederholt geglückt ist und welches die Verödung des Balges nach Entleerung des Inhaltes bezweckt. Er punctirt die Cyste mit einem mittelstarken Troisquart, entleert die Höhle durch Aussendruck und wäscht den Balg wiederholt durch Einspritzungen von Carbolwasser aus, bis er rein geworden und der zelligfettige Inhalt ganz entleert ist. Hierauf wird eine *Lugol*'sche Jodlösung eingespritzt (Jodi puri, Kali jodati $\overline{aa}$ 1·25. Aquae 30·00), welche man einige Zeit im Balge belässt und dann wieder entleert. Nach Entfernung der Troisquartcanule verschliesst ein

Klebepflaster die kleine Stichöffnung. Oftmals wird eine Wiederholung des Verfahrens nothwendig.

b) **Schleimbeutel.** Es gibt drei verschiedene Erkrankungsformen an Schleimbeuteln, bei denen ein chirurgisches Eingreifen erforderlich wird: der einfache Hydrops, die Bursitis suppurata und endlich die seltenere B. proliferans. Bei der **Bursitis serosa** oder serofibrinosa können die Eingriffe entweder nur die einfache Resorption bezwecken, oder sie erstreben eine Verklebung der Sackwandungen mit Obliteration der Höhle. Das geeignetste und am schnellsten zum Ziele führende Mittel ist der locale Druck durch geeignete, wenn möglich circuläre Compression, welche durch Klebepflasterstreifen oder durch elastische Bindeneinwickelung eingeleitet werden kann, mit oder ohne gleichzeitige Einpinselung von flüssigen Jodpräparaten auf die betreffende Deckhaut. Kommen die hydropischen Schleimbeutel, wie es doch meistens der Fall ist, an den Extremitäten vor: am präpatellaren, prätibialen, oder am Olecranonschleimbeutel, so vergesse man nicht, bei Anwendung der localen circulären Compression auch den peripheren Gliedmassentheil einem entsprechenden gleichmässigen Rollbindendruck zu unterziehen, da bei Unterlassung dieses Erfordernisses trotz aller eventuellen Hochlagerung nothwendigerweise Stauungsödem eintreten müsste. *Heine* hat ein äusserst empfehlenswerthes Verfahren angegeben, durch welches nicht nur der Druck viel intensiver wirkend angebracht werden kann, sondern dieser, weil nicht circulär, sondern nur isolirt am Tumor allein ausgeübt, jede Kreislaufstörung und jedes Stauungsödem ganz ausser Frage stellt. *Heine* umgab die betreffende Extremität mit einem festen, wohlgefütterten Gypsverband und schnitt sodann, entsprechend dem hydropischen Schleimbeutel, ein, dessen Grösse entsprechendes, rundes Fenster aus. Weiters nahm er einen mittelgrossen, weichen Badeschwamm, tauchte ihn in laues Wasser und drückte ihn fest aus. Dieser entsprechend zusammengeballte elastische Schwamm kam dann in die Lichtung des Fensters und wurde hier durch feste, den Gypspanzer umfassende Bindentouren befestigt und angedrückt. Nach etwa sechs Stunden muss der Schwamm von aussen her frisch befeuchtet, oder der Druckverband in gleicher Weise erneuert werden, da der trockenwerdende Schwamm seine Elasticität einbüsst und damit auch die Druckkraft entsprechend abnimmt. In 24 bis 48 Stunden kann man auf diese Weise den hydropischen Schleimbeutel ad normam reduciren. Der Schwammdruck auf diese Weise geübt hat nur rein locale Wirkung, da die Bindentouren nicht die Gliedmasse, sondern den resistenten Gypsverband umfassen. Ein anderes Verfahren besteht darin, den Schleimbeutelinhalt durch Aspiration zu entleeren und sodann den schlaffen Sack der Massage zu unterziehen, um serösen Wiederansammlungen entgegenzuarbeiten. Aspiration ohne nachfolgende Massage hat nur temporären Erfolg, letztere allein führt trotz aller Mühe nicht immer zum Ziele; dies gelingt höchstens bei ganz recenten Erkrankungen. Will man eine Verklebung der Sackwandungen erzwingen und damit Verödung der Höhle, so combinirt man die Entleerung mit einer nachfolgenden Einspritzung von Jodtinctur oder von *Lugol*'scher Jod-Jodkalilösung, die man einige Zeit (10 bis 15 Minuten) darinnen belässt. Nachträglich ist Bettruhe, Fixirung der Extremität mittelst eines Contentivverbandes,

bei stärkerer Reaction selbst locale Anwendung der Kälte angezeigt. Vor der Anwendung stärkerer Reize, beispielsweise Einspritzung reinen Alcohols oder Chloroforms, muss gewarnt werden, da sie erfahrungsgemäss eine allzukräftige Entzündung mit dem Ausgange in Eiterung bedingen können. Das erstere Verfahren (Einspritzung von Jodtinctur) wendet man bei chronischem, langdauerndem Hydrops an, bei dem erfahrungsgemäss die Sackwandung verdickt ist. Würde es selbst bei eventueller Wiederholung erfolglos bleiben, so käme als ultima ratio die Spaltung des Cystensackes in Frage. Zu den unangenehmsten Schleimbeutelerkrankungen bezüglich der Localität zählt der Hydrops bursae mucosae musculi poplitei, weil dessen Höhle mit dem Kniegelenke des Häufigsten communicirt; seltener ist dies der Fall bei den Schleimbeuteln welche unter dem semimembranosus und dem musculus gastrocnemius sitzen. Diese Verhältnisse erfordern die grösste Vorsicht bei der Therapie. Injectionen reizender Flüssigkeiten könnten viel Schaden bringen.

Bei **Bursitis suppurata** ist die rasche Spaltung wohl das einzig rationelle Verfahren. Die Entleerung des Eiters soll auch sofort in Angriff genommen werden, da es beim unnützen Zuwarten häufig geschieht, dass peribursale Eiterung auftritt, welche oft genug die Haut auf weite Strecken unterwühlt. Deshalb soll bei Zeiten eingegriffen und nicht erst das Dünnwerden der Oberhaut, oder gar der spontane Durchbruch nach aussen abgewartet werden. Wie soll bei Eröffnung eines Schleimbeutelabscesses vorgegangen werden, wenn dieser an der patella, tibia, oder am olecranon gelegen ist? Gewöhnlich wird entsprechend der grössten Wölbung, also in der Mediane, ein Längsschnitt ausgeführt.

Dieses Verfahren ist aus zwei Gründen unzweckmässig: einestheils entspricht der mediane Schnitt nicht dem tiefsten Puncte der Höhle bei der Rückenlage des Kranken, weiters aber stört die künftige Narbe durch ihren Sitz. Die Dienstmagd beispielsweise, welche durch übermässiges Knien beim Scheuern des Bodens sich das Leiden zugezogen, wird auch nach der Heilung Dienstmagd bleiben und viel knien müssen. Sitzt nun die Narbe gerade in der Mediane, so wird sie durch den Druck der Körperlast am meisten betroffen Ich pflege daher solche Abscesse stets durch zwei seitliche Incisionen zu spalten, welche den tiefsten Puncten der Höhle entsprechen, und vermeide dadurch beide oben erwähnte Uebelstände. Die Schnitte sind entsprechend lang zu führen, damit man freie Zugänglichkeit zur Höhle bekomme und gut untersuchen könne. Oftmals trifft man kolbige, mit der inneren Höhlenwand zusammenhängende Excrescenzen (hirse- bis linsengrosse Fibrome) oder die bekannten reiskernartigen Körper, welche sorgfältig entfernt werden müssen, wenn glatte Heilung eintreten soll. Falls eine Combination von Bursitis suppurata mit subcutaner oder subfascialer Zellgewebsphlegmone bestünde, so wäre durch gut angelegte, weite, multiple Incisionen abzuhelfen.

Proliferirende Schleimbeutel, meistens an der bursa praepatellaris oder praetibialis vorkommend, ob geschlossen oder verjauchend und mit Fistelbildung combinirt, sind nur der Ausschälung zugänglich, eine stets mühevolle Arbeit, wegen der strammen Verwachsungen mit der Umgebung, insbesondere mit der Bodenfläche, der sie auf-

sitzen.[1] **Bursitis fungosa** ist zu spalten und die Wandungen nachträglich mit dem scharfen Löffel auszuschaben. Man beachte deren häufige Complication mit Knochen- oder Gelenksfungus, welche eine Ausdehnung der Operation auf den Knochenherd, eventuell die gleichzeitige Arthrotomie, Arthrectomie oder Gelenksresection erforderlich machen kann. Hiezu unvorbereitet lasse man eine Bursitis fungosa in Ruhe.

XI.

Operationen an den Aponeurosen. Aponeurosen werden durchschnitten, wenn sie durch ihre Contractur die betreffenden Körpertheile deformiren und deren normale Gebrauchsfähigkeit hemmen. Man kann ihre Durchschneidung percutan oder subcutan vornehmen. Da die Technik der subcutanen Fasciendurchtrennung jener der Sehnendurchtrennung ähnlich ist, so werden wir, um Wiederholungen zu vermeiden, ihrer im nächsten Capitel gedenken. Um die percutanen Eingriffe an contracten Aponeurosen zu schildern, wollen wir jener speciellen, so häufig vorkommenden Erkrankung gedenken, welche in Folge **Contractur der Palmaraponeurose** jene bekannte Fingerverkrümmung hervorruft, welche nach ihrem ersten Beschreiber *Dupuytren* den Namen führt. Diese theils auf gichtischer, theils auf traumatischer Basis beruhende, hauptsächlich ältere Individuen befallende, langsam und allmälig sich entwickelnde und progressiv zunehmende Beugungskrümmung der Finger kann, wenn warme Bäder, Jodpräparate, localer Druck, Massage und orthopädische Verfahren durch längere Zeit erfolglos in Anwendung gewesen sind, auf operativem Wege wesentlich gebessert, eventuell geheilt werden. *Dupuytren* pflegte die, bei passiver maximaler Streckung der gekrümmten Finger sich stark spannenden und gegen die vola vorspringenden, harten subcutanen Stränge direct percutan durchzuschneiden, bis die Spannung nachliess und die Streckung der Finger annähernd gelang. In dieser neugewonnenen Stellung wurden Finger und Hand fixirt, und die klaffenden Wunden der Granulation überlassen. Bäder und passive Gymnastik sollten den Erfolg sichern und Recidiven verhüten. Allein die Narbenretraction war für gewöhnlich stärker als die Macht des Chirurgen und als der gute Wille des Kranken, und so kam es nach kürzerer oder längerer Zeit wieder zu Recidiven, möglicherweise selbst zu einer Potenzirung der ursprünglichen Fingerverkrümmung. Fügen wir noch bei, dass in einigen Fällen durch Eitersenkungen, phlegmonöse Processe, Eröffnungen der Sehnenscheiden bei zu energischer Schnittführung etc. unglückliche Folgen sich einstellten, so erklärt es sich,

---

[1] Erwähnenswerth däucht mir noch eine, nicht gar selten vorkommende, ihrer Localität halber specielle Schleimbeutelerkrankung, welche von *Gosselin* mit dem Namen **Dermosynovitis plantaris** bezeichnet wurde. Sie befällt accidentelle Schleimbeutel, welche unterhalb der dicken Fusssohlenhaut, zumeist etwa der Mitte der Hacke entsprechend, vorkommen, seltener an den Zehenballen. Die Kranken präsentiren sich gewöhnlich mit einem feinen engen Hohlgange, der zur Höhle des vereiternden Schleimbeutels führt und aller nicht operativen Medication trotzt. Bei der operativen Behandlung, welche zunächst in einer schichtweisen Abtragung der dicken Sohlenhaut und sodann in einer totalen Ausschneidung der Schleimbeuteldecke besteht, fand ich schon zweimal mitten im Balge, ein vom Mutterboden losgetrenntes linsengrosses Fibroïd, als Beweis, dass die Schleimbeutelentzündung zur Form der proliferirenden gehörte.

dass dieses *Dupuytren*'sche Verfahren gefürchtet und daher selten ausgeführt wurde. *Adams* empfiehlt die multiple subcutane Durchtrennung der gespannten Aponeurosenstränge in oftmals wiederholten Sitzungen, worauf ein orthopädisches Verfahren mittelst eigens construirter Handfingerschiene durchgeführt wird, welches langsam und allmälig die Fingerverkrümmungen verringert und die Streckung bewerkstelligt. *Busch* entwarf 1875 folgendes Verfahren, welches auch in praxi sich wohl bewährt hat. Nachdem durch wiederholte prolongirte Handbäder die Haut vorbereitet ist, wird die vola manus durch passive Streckung der am meisten gebeugten Finger gespannt, so dass die Aponeurosenstränge stark vorspringen. Nun wird in die Haut jedes vorspringenden Wulstes je ein spitzwinkeliges Dreieck geschnitten, dessen Basis dem metacarpo-Phalangealgelenke des entsprechenden contracten Fingers entspricht, während die Spitze an jenen Punct der Handfläche hin verlegt wird, welcher bei stärkster Anspannung am weitesten gegen die Palmarfläche vorspringt. Der so umschnittene Hautlappen mit möglichst viel Zellgewebe wird nun von dem Aponeurosenwulst abpräparirt, wobei alle fibrösen Stränge, welche von der Aponeurose senkrecht zur Haut ziehen, sorgfältig durchschnitten werden. Auf der nun ganz freigelegten Fascie werden weiters alle längsverlaufenden festen Faserstränge durch lauter kleine, seichte, quergeführte Schnitte incidirt, in jener Reihenfolge, in der sie sich bei zunehmender passiver Fingerstreckung jeweilig stärker anspannen. Damit wird so lange fortgefahren, bis die Fingerstreckung vollends gelungen ist. Der kleine Hautlappen wird nun wieder angelegt und dessen Ränder, so weit es möglich ist, an den Mutterboden geheftet. Ein Rest der Wunde bleibt natürlich stets ungedeckt und granulirt in Folge dessen. Bis zum Eintritte der Granulation verbleibt die Hand ruhig in halber Fingerstreckung, dann erst wird durch Dehnung der Granulation die Streckung vervollständigt und der Defect eventuell durch Implantationen rascher geschlossen. *Baum*, der gleich *Busch* vorgeht, will das spitzwinkelige Dreieck etwas zustutzen und nach erreichter Streckung eine primäre Vereinigung der Haut in Form eines Y vornehmen. *Gersuny* endlich hat in einem Falle die, mittelst eines Längsschnittes blossgelegte Aponeurose nicht nur eingekerbt, wie *Busch* es that, sondern er exstirpirte geradezu die knotig verdickten und verkürzten Aponeurosenstränge, indem er sie durchschnitt und sodann sorgfältig von den unterliegenden Sehnenscheiden abpräparirte. Auch *Hardie* operirt in ähnlicher Weise. Des unblutigen Verfahrens, die Contractur gewaltsam zu sprengen, bedient man sich wohl kaum mehr.

II. Capitel.

Operationen an Muskeln, Sehnen und Sehnenscheiden.

I.

Muskeldehnung. Muskeln werden gedehnt, wenn sie in Contractur gerathen sind und in Folge Annäherung ihrer Insertionsstellen zu Formfehlern und Functionsstörungen der betreffenden Körpertheile

Veranlassung geben; es werden aber auch Muskeln gedehnt, um ihre Actionsfähigkeit temporär zu lähmen. Berücksichtigen wir zunächst die erstbenannte Anzeige, so wird es die Aufgabe der Dehnung sein, den contracten Muskel auf seine normale Länge zurückzuführen, da nur dann eine complete Beseitigung der Störungen, falls sie auf rein mechanischer Grundlage basiren, zu erwarten steht. Muskeldehnungen können vorgenommen werden: **rasch,** wobei meistens menschliche Hände, seltener Flaschenzüge als Zugkraft benützt werden, oder **langsam,** allmälig, wobei Zugverbände und orthopädische Apparate zur Geltung kommen, welche wieder entweder durch Gewichte, durch Schraubenwirkung, oder durch constanten elastischen Zug zur Action gebracht werden. In beiden Fällen greift die dehnende Kraft den Muskel nicht direct an, sondern indirect, da ihre Angriffspuncte keineswegs im Muskel selbst liegen, sondern auf jene Körpertheile verlegt werden, zwischen denen der Muskel ausgespannt ist. Man dehnt also durch rasche oder allmälige Entfernung der abnormerweise genäherten Insertionsstellen. Diese können nun entweder durch doppelten äquivalenten Zug gleichmässig auseinandergezogen werden, oder der Zug wirkt nur auf die eine Insertion, respective auf den ihr entsprechenden Körpertheil, wogegen der andere nur festgehalten, also fixirt wird. Ist die Dehnung allein nicht im Stande, dem contracten Muskel seine normale Länge zurückzugeben, so durchschneidet man ihn, respective dessen Sehne, da man allen Grund hat, diese Operation einer eventuellen Muskelzerreissung oder der Abreissung seiner Insertion durch übermässige Kraftanwendung vorzuziehen; denn eine gewaltsame quere Zerreissung des Muskelkörpers müsste im besten Falle eine lange Muskelnarbe zur Folge haben, welche die spätere active Functionirung des Muskels gewiss beeinträchtigen müsste. Eine Abreissung der Muskelinsertion aber, sei es allein, sei es mit Abtrennung der betreffenden knöchernen Ansatzstücke — **Rissfractur** — müsste eine bleibende Inactivität des Muskels zur Folge haben, da hiebei der eine Angriffspunct definitiv vorloren ginge. Trennt man aber die Sehne quer durch, so werden die auseinanderweichenden Sehnenenden eventuell durch eine Bindemasse neuer Bildung wiedervereinigt und hiedurch direct oder indirect durch Vermittlung der Sehnenscheide die Functionsmöglichkeit erhalten. Auf Kosten dieser Einschaltungen erhält dann der contracte, nicht ausdehnbare Muskel seine normale Länge wieder. Nimmt man die Dehnung normaler Muskeln vor, um deren physiologische Function temporär zu lähmen, so muss die Dehnung über ihre normale Länge hinaus, usque ad maximum gesteigert werden, da nur so eine längere temporäre Erschlaffung erzwungen werden kann. Derlei Dehnungen nimmt man meistens an Sfincteren vor, in der Absicht, die Schliessmuskeln zeitweise ausser Action zu setzen, entweder um Zugänglichkeit zum betreffenden Hohlorgane zu gewinnen, sei es diagnostischer, sei es operativer Zwecke willen, oder um durch die, der Dehnung folgende Muskelruhe indirecte therapeutische Erfolge zu erzielen, deren Erreichung eben durch die Muskelthätigkeit behindert oder unmöglich gemacht wird. Zur Ausdehnung von Schliessmuskeln, welche stets rasch ausgeführt wird, sei es nun in einem Acte, sei es in mehreren, in kurzen Zwischenräumen aufeinanderfolgenden progressiv steigenden Dehnungen, benützt man entweder die Finger, oder, wenn

deren Verwendung unthunlich wäre, dehnende Instrumente, welche durch allmälige Umfangszunahme oder durch Divergenz ihrer Blätter wirken. Die treibende Kraft kann dabei in einer Hebelwirkung oder in einer Schraubenwirkung ihren Ausdruck finden.

II.

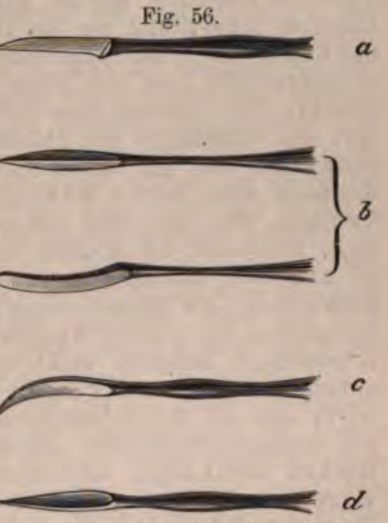
Muskeldurchschneidung. Sie kann eine subcutane oder eine percutane sein. Subcutane Myotomien werden bei langen Muskeln kaum je vorgenommen, und zwar in Rücksicht auf ihre fernere Functionsfähigkeit, welche durch die nothwendigerweise resultirende, dauernde Diastase der Trennungsenden jedenfalls leiden müsste. Subcutane Durchschneidungen von Sfincteren sind aber absolut unnütz und daher verwerflich, indem eine entsprechende Dehnung den vollkommensten Ersatz dafür bietet. Percutan oder permucös ist man wohl öfters in der Lage künstliche Muskeltrennungen vorzunehmen, behufs dauernder Entspannung zu operativen Zwecken, oder um sich zu tieferen submusculären Schichten Zugänglichkeit zu verschaffen. Im letzteren Falle, wo eine fernere Functionirung in Aussicht steht, meide man sorgfältigst die Durchschneidung quer zur Faserung zu führen; wo möglich trenne man den Muskel in einer zur Faserung parallelen Richtung, damit die Continuität des Ganzen nicht leide. Derlei Längstrennungen führt man am besten auf stumpfe Weise aus, da hiebei einerseits weniger Gefässe verletzt werden, demnach die Blutung eine geringere ist, andererseits aber weniger Muskelbündel in Mitleidenschaft gezogen werden. Die stumpfe Wegbahnung gelingt ausnahmslos leicht, wegen der Lockerheit und Zartheit des interfibrillären Zellstoffes. Müsste bei einer Operation ein Muskel quer durchtrennt werden (was stets mit dem Messer zu geschehen hätte), dessen Ausschaltung nicht gleichgiltig wäre, so würde es sich dringend empfehlen, nach erreichtem Ziele die Muskeldurchschnitte durch eine sorgfältige Knopfnaht mittelst Catgut wieder zu vereinigen, auf dass die Verbindungsnarbe möglichst schmal ausfalle; man spricht dann von einer **Muskelnaht.**

III.

Sehnendurchschneidung. Noch in den ersten Decennien unseres Säculums galt die Sehnendurchschneidung für eine äusserst gefährliche und daher sehr gefürchtete Operation. Bedenkt man, dass sie dazumal stets **percutan** ausgeführt wurde, bedenkt man, dass die damalige Chirurgie von einem antiseptischen Verfahren noch keine Ahnung hatte, so wird man es begreifen, wie sehr begründet die Scheu vor dieser Operation war und wie so viele Operirte in Folge von Sehnenscheidenvereiterungen, Eitersenkungen und Sehnennecrosen aus der Operation nicht nur keinen Vortheil zogen, sondern den grössten Schaden davontrugen, oder gar den septischen Processen erlagen. Erst in den Dreissiger-Jahren wurde die **subcutane Sehnendurchtrennung** erdacht und der Operation dadurch alle und jede Gefahr genommen. Die subcutane Tenotomie ist zu den epochemachenden chirurgischen Erfindungen zu rechnen, um welche drei Männer sich verdient gemacht haben: ***Dieffenbach, Guerin*** und ***Strohmayer.***

Nachdem man die Gefahrlosigkeit dieser Operationsmethode einmal erkannt hatte, wurde sie anfänglich, etwa im vierten Decennium, in übertriebener Häufigkeit ausgeführt. Gegenwärtig tenotomirt man sowohl contracte als auch normale Sehnen. Letztere, wo es gilt, entweder auf submusculäre Tumoren entlastend einzuwirken oder wenn nach anderweitiger Operation eine dauernde Verstellung der Insertionspuncte zu Stande gebracht werden soll. Die zur Sehnendurchtrennung verwendeten Messer nennt man **Tenotome.** Fig. 56 stellt die Klingen solcher Instrumente dar. Man hat spitze und stumpfe, convexe, concave und geradeschneidige Tenotome. Die spitzen erfordern keine Hilfsinstrumente, wohl aber die stumpfen, da zum Zwecke ihrer Einführung vorerst eine Stichöffnung in der Haut angelegt werden muss, wofür ein doppelschneidiges spitzes Lanzenmesser angegeben wurde. Dieses ist immerhin auch wohl entbehrlich, indem jedes Spitzbistouri die gleichen Dienste zu leisten vermag. *Guerin* empfahl das stumpfe Tenotom, von der ganz richtigen Ansicht ausgehend, dass die subcutane Einführung eines stumpfen Messers viel gefahrloser sei als die eines spitzen. Doch ist die Furcht vor einem spitzen Messer sicher übertrieben, daher man heute von den stumpfen Tenotomen kaum mehr Gebrauch macht. *Dieffenbach* operirte mit einem spitzen concavschneidigen, *Strohmayer* mit einem convexschneidigen Tenotome. Welche Form die bessere sei, entscheidet wohl zunächst die Gewohnheit des Chirurgen, sich des einen oder des anderen zu bedienen. Bei der subcutanen Tenotomie darf die Haut nur an der Einführungsstelle allein durchtrennt werden, und zwar nur so weit, als der jeweilige Durchmesser der Klinge es erfordert. Die Sehne wird stets quer zu ihrer Richtung durchschnitten; es soll dazu, wenn möglich, jene Stelle ausgesucht werden, wo die Sehne am schmälsten ist. Die Durchschneidung hat in einem Tempo zu geschehen, daher die Klinge gleichzeitig auf die ganze Breite der Sehne wirken und beide Sehnenränder etwas überragen muss. Die Trennung soll hauptsächlich durch Druck nebst kleinen wiegenden Bewegungen der Klinge vollzogen werden, daher eine excessive passive Anspannung der Sehne während des Actes conditio sine qua non ist. Sägende Messerzüge sind nicht gestattet, da hiebei die Haut in weiterer Ausdehnung oder an mehreren Orten durchstochen und mitgeschnitten werden könnte. Ist die Trennung vollendet, so zieht sich das centrale Sehnenende weit zurück und an der Diastasenstelle möchte sich ein Hohlraum bilden, der sofort vom Hautstiche aus Luft einsaugen würde, wenn man nicht durch sofortigen Druck von aussen die Deckhaut in die entstandene Vertiefung hineinpressen würde, was stets zu geschehen hat, um jeden Luft-

Fig. 56.



a) Geradschneidiges Tenotom; *b)* Lanzenmesser und stumpfes Tenotom nach *Guerin*; *c)* Tenotom nach *Dieffenbach*; *d)* Tenotom nach *Strohmayer*.

eintritt zu hindern. Das technische Verfahren bei der subcutanen Tenotomie kann ein zweifaches sein: 1. **Durchschneidung der Sehne von aussen nach innen.** Es wird dabei zunächst durch Annäherung der Insertionsstellen die Sehne erschlafft, um die Einführung der Messerklinge zwischen Haut und Sehne zu erleichtern. Man erhebt entsprechend dem einen Sehnenrande mit den Nägeln des Daumens und des Zeigefingers die Haut zu einer kleinen Längsfalte, deren Basis man mit der flachgehaltenen Klinge einsticht, derart, dass die Messerspitze in das subcutane Zellgewebe eindringt. Ist dies geschehen, so wird die Falte losgelassen und nun die Messerspitze längs der äusseren Sehnenfläche langsam vorgeschoben, während der Zeigefinger der linken Hand durch stetes Zufühlen von dem richtigen subcutanen Vorrücken der Klinge sich überzeugt. So wird die Klinge stets flach entlang der Sehnenfläche quer eingeschoben, bis der Finger fühlt, dass die Messerspitze den anderen Sehnenrand um ein Geringes überschritten hat; jetzt kreuzt die Klinge die volle Sehnenbreite. Ist dies erreicht, so wird die Klinge so aufgestellt, dass ihr Rücken der Haut, ihre Schneide der Sehne zukehrt; nun umfasst man mit der linken Hand den Körpertheil und legt die Volarfläche der Daumenphalanx auf den Rücken der Klinge, respective auf die sie deckende Haut. Der Operateur beschäftigt demnach seine beiden Hände; die rechte hält schreibfederförmig das Tenotom, die linke ruht mit dem Daumen auf den Messerrücken. Nunmehr tritt aber der Moment ein, wo die bisher erschlaffte Sehne passiv ad maximum angespannt werden soll, und hiezu sind andere Hände nothwendig, ein sachkundiger Assistent daher unentbehrlich. Dieser übernimmt die passive Anspannung, indem er die Insertionspuncte des betreffenden Muskels nicht brüsk, sondern allmälig und mit stetig zunehmender manueller Kraft voneinander abdrängt. Der Operateur wirkt nun mit der scharfgeschliffenen Klinge auf die gespannte Sehne auf doppelte Weise ein: einerseits drückt er mit dem Daumen auf den Rücken der Klinge, andererseits lässt er die Klinge wiegende Bewegungen ausführen, ohne ihren Standplatz wesentlich zu verrücken. Man hört dabei ein Knirschen und fühlt, wie die Klinge in die Textur der Sehne allmälig eindringt. Ein krachendes Geräusch und ein plötzliches Nachgeben der angespannten Körpertheile lassen erkennen, dass die Trennung complet vollzogen sei. Sowie diese Erscheinungen sich bemerkbar machen, hört der Assistent mit der Extension auf. Der Operateur aber dreht das Messer sofort um 90 Grad und stellt die Klinge aus der bisherigen senkrechten in die frühere horizontale Lage zurück, während der Daumen zwar mit dem Drücken aufhört, jedoch am Platze bleibt, damit die Bildung des früher erwähnten Hohlraumes nicht erfolge und die Haut den Diastasenraum ausfülle. Das Messer wird nun bei horizontaler Klingenstellung langsam ausgezogen. Aus der kleinen Stichwunde entsickern einige Bluttropfen, manchmal mit einzelnen Luftbläschen gemischt. Die rechte, durch das Ablegen des Messers freigewordene Hand reinigt nun die Stichöffnung und deren Umgebung mit einem feuchten ausgerungenen Wattebauschen und legt etwas Jodoformgaze direct auf die Stichwunde. Nun nimmt man ein längliches, rundgewickeltes trockenes Wattebäuschchen, entfernt erst jetzt allmälig den Daumen und legt das Bäuschchen quer in die diastatische Hautgrube. Bäuschchen und Gaze

werden mit einem Klebestreifen festgemacht und darüber ein Deckverband mässig fest angelegt.

2. **Durchschneidung einer Sehne von innen nach aussen.** Bei diesem Verfahren soll das Tenotom längs der inneren Fläche der Sehne eingeschoben werden, daher ihre passive Anspannung gleich von vorneherein zu bewerkstelligen ist. Zur Trennung bedarf der Operateur nur einer einzigen Hand, demnach die andere freibleibende zur Anspannung verwendet wird. Dieser Umstand, die Möglichkeit das passive Spannen selbst übernehmen zu können, hat zwei ganz wesentliche Vortheile: Einmal kann man dabei eines Assistenten, wenigstens eines geschulten, ganz entbehren; ferner hat es die Annehmlichkeit, dass der Operateur den jeweilig gerade erforderlichen Grad der Sehnenspannung nach eigener Beurtheilung zu regeln vermag. Man fasst das Tenotom in flacher Klingenstellung mit den gebeugten vier Fingern der rechten Hand, etwa wie ein Messer beim Fruchtschälen, der freibleibende gestreckte Daumen wird auf die äussere Sehnenfläche postirt, respective auf die Deckhaut entsprechend der Schnittebene. An dem einen Rande der durch forcirte Anspannung vorspringend gemachten Sehne sticht man die Spitzenklinge direct ein und führt sie entlang der Innenfläche der Sehne soweit, bis die Spitze den anderen Sehnenrand etwas überragt. Nun wird das Tenotom mittelst Beugung in den Metacarpo-Phalangealgelenken gedreht, so dass die Schneide der Sehne zukehrt. Der Daumen drückt die Sehne in die Messerschneide, die vier Finger geben der Klinge eine wiegende Bewegung, welcher ein fast unmerkliches seitliches Hin- und Herschieben hinzugefügt werden kann; die linke Hand spannt die Sehne stärker an, man fühlt ein knirschendes Geräusch, die Nachgiebigkeit nimmt zu, je mehr die Schneide von unten her der Haut sich nähert; dem entsprechend verringert man auch die Spannung, bis ein Krach und ein plötzliches Nachgeben anzeigen, dass die Sehne durchschnitten sei. Sofort wird nun die Klinge flach gedreht, die linke Hand, nun wieder frei geworden, übernimmt mit dem von der Seite allmälig vorgeschobenen linken Daumen die Stelle des rechten Daumens, welcher gradatim zurückweicht, und drückt die Haut in die Diastasenkluft ein. Das weitere Verfahren wie oben.

Zu den **üblen Ereignissen**, welche bei der Tenotomie vorkommen können, aber meistens in einem ungeschickten Vorgehen begründet sind, zählen: *a*) **das unvollständige Durchtrennen der Sehne.** Die undurchschnitten gebliebene Sehnenpartie kann entweder dem Rande oder der Fläche angehören; dem Rande, wenn das Tenotom vom Beginne an nicht weit genug vorgeschoben worden war, oder wenn man während des Schneidens, mit der Klinge zu sehr ausgiebige Sägebewegungen ausgeführt hatte, wodurch eine nachträgliche Lageverrückung dieser zu Stande kam, so dass die betreffende Randzone der Messerwirkung entzogen blieb; der Fläche, wenn das Messer statt längs der Sehnenfläche eingeführt zu werden, durch den Sehnenkörper durchgestochen wurde, wobei die dem Messerrücken jeweilig zugewandte Flächenzone ausser Spiel geräth. Auch beim sägeförmigen Ziehen des Tenotoms können einzelne Faserpartien umstochen werden, welche dann undurchtrennt bleiben. Bei der Verwendung stumpfer Tenotome ist wohl die erstgedachte Eventualität (Freibleiben einer

Randzone) möglich, nicht aber die letzterwähnte. Der unvollständigen Durchschneidung, die durch das Fehlen des krachenden Endgeräusches und durch Ausbleiben der plötzlichen Nachgiebigkeit sich kennzeichnet, kann auf zweifache Weise abgeholfen werden: durch gewaltsames Zerreissen der undurchtrennten Sehnenfaserpartie, also durch eine potenzirte Anspannung, oder, wenn dies nicht gelänge, durch wiederholte Einführung des Tenotoms. *b*) **Ausgiebige Verletzung der Haut.** Es kann die Haut an der Seite, wo die Messerspitze weilt, mehrfach durchstochen werden: wieder die Schuld allzu ausgiebiger sägender Seitenverschiebungen; oder es wird beim Tenotomiren von innen nach aussen die Hautdecke entsprechend der Sehnenschnittebene mit durchgeschnitten, wodurch die subcutan intendirte Tenotomie in eine percutane umgewandelt wird. Wenn auch dem Durchstechen der Haut keine wesentliche Bedeutung zukommt, so wäre die quere Durchtrennung doch ein bedenklicherer Uebelstand; zwar nicht gar so traurig, falls strenge antiseptisch verfahren wird, aber dennoch bedauerlich genug. Nur eine genau angelegte Wundnaht der Haut könnte der Operation ihren subcutanen Charakter wenigstens theilweise restituiren, obgleich hiebei eine temporäre kurze Drainirung unerlässlich wäre. Dieses üble Ereigniss kann vorkommen, wenn die Sehnenspannung, ungeachtet der progredienten Trennung, bis zum Schlusse in gleicher Stärke unterhalten, und das Tenotom zu rasch und ungestüm oder gar in sägenden Zügen geführt wird. Daher die Empfehlung: der Operateur möge die Sehnenanspannung selber übernehmen und vom Gehilfen nur eine Fixirung, eventuell einen Gegenzug ausführen lassen; er selbst aber möge ja bei Zeiten die Anspannung nach und nach verringern, wenn er durch die zunehmende Nachgiebigkeit und durch die allmälige Reduction der Dicke der Sehnenschichte auf die baldige Beendigung der Durchtrennung aufmerksam gemacht wird. *c*) **Blutung aus grösseren Gefässen.** Da grössere Gefässe blos in subtendinösen Tiefen sich vorfinden, so kann sich eine nennenswerthe Blutung nur beim Sehnenschnitte von aussen nach innen ereignen. Dieses üble Ereigniss resultirt aus einem plötzlichen Ausfahren der Klinge nach Durchtrennung der Sehne, welches dann eine weitere tiefe Durchschneidung der subtendinösen Gewebe im Gefolge haben kann, wobei die etwa dort verlaufenden grösseren Gefässe an- oder durchgeschnitten werden. Das Ausfahren des Tenotoms wird bedingt: durch zu stramme fortdauernde brüske Anspannung der Sehne von Seite des Gehilfen und zu starken Druck auf den Messerrücken durch den Operateur selbst. Einer profuseren Blutung müsste zunächst durch Anlegung eines localen Druckverbandes gesteuert werden.

Gegenwärtig wird die Tenotomie am häufigsten an zwei Sehnen ausgeführt, an jenen des Kopfnickers und an der Achillessehne. Am **Sternocleidomastoideus** werden dessen Ansatzsehnen am sternum und an der clavicula knapp über ihren Ansatzstellen durchschnitten. Die Frage: ob beide Sehnen oder nur eine, und im ersteren Falle, welche von beiden zuerst durchzutrennen sei, erledigt sich aus folgender einfacher Regel: man entscheidet je nach Bedarf. Operirt man wegen Caput obstipum musculare, so wird zunächst jener Kopf durchtrennt, der am meisten vorspringt, wenn der Muskel passiv angespannt ist. Die passive Anspannung wird derart vorgenommen,

dass ein Gehilfe seine beiden, gekreuzt übereinandergelegten Hände auf die Schulter der contracten Seite stellt und sie herabdrängt, während der Operateur selbst oder ein zweiter Assistent den Kopf des Kranken nach rückwärts und gegen die gesunde Seite hin drängt und zugleich so rollt, dass das Kinn gegen die Mediane rückt. Bei solcher Anspannung des Kopfnickers ist man sofort im Stande zu beurtheilen, welche von beiden Sehnen am meisten vorspringt. Diese wird stets zuvörderst durchschnitten. Nun lässt sich der processus mastoideus etwas weiter abdrängen; springt dabei die bisher noch undurchschnittene zweite Sehne stärker vor und hügelt die Haut, so trennt man in einem zweiten Acte auch jene durch. Findet dieses Vortreten der zweiten Sehne nicht statt, so gibt man sich mit der einen Durchschneidung zufrieden, oder man durchschneidet noch andere Stränge, die sich eventuell der Geraderichtung des Kopfes widersetzen. Es ist wohl am bequemsten, wenn man als Einstichsort stets jenen Sehnenrand wählt, welcher der operirenden Hand zukehrt; freilich wird bei Einhaltung dieser Regel und allfallsiger Durchschneidung beider Köpfe stets ein frischer Einstich nothwendig, so dass man nach einer doppeltköpfigen Trennung zwei Hautstiche erhält. Um diese zweifache Verletzung der Haut zu vermeiden, wurde empfohlen, das Tenotom stets in der Mitte zwischen beiden Köpfen einzuführen, da man von diesem Puncte, also von einer und derselben Einstichstelle aus, beide Köpfe erreichen und subcutan durchschneiden kann. Allein dieses Verfahren, von einem Puncte aus beide Sehnen zu erreichen, erfordert einen Wechsel der Hände, insoferne als man beispielsweise linkerseits wohl die Sternalsehne mit der rechten Hand durchschneiden kann, nicht aber die Cleidosehne; an dieser muss dann die Operation mit der linken Hand vorgenommen werden. Einem geübten ambidextren Chirurgen wird wohl ein solcher Händewechsel keine wesentliche Schwierigkeit machen; nicht jeder Chirurg ist aber ambidexter. Scheut man sich aber die Haut zweimal einzustechen, wofür indessen kein plausibler Grund vorliegt, so kann man sich derart behelfen, dass man linkerseits stets an der Aussenseite, rechts dagegen an der Innenseite des Muskels eingeht, und dann von dieser Stelle aus, durch subcutanes Weiterschieben des Tenotoms beide Portionen nacheinander erreicht. Ob man die Sehnen von aussen nach innen oder umgekehrt durchtrennen soll, bleibt dem Ermessen und der Uebung des Operateurs überlassen. Ungeschicktes Vorgehen wird immer schaden: eine Mitdurchtrennung der Haut beim Schnitte von innen, wäre wohl unangenehm; eine Verletzung des bulbus venae jugularis bei einem eventuellen Ausfahren des Messers während der Trennung von aussen nach innen, jedenfalls noch weit schlimmer und viel bedenklicher.

Es gibt Fälle von Caput obstipum congenitum, wo die einfache subcutane Durchtrennung auch beider Köpfe des sternocleidomastoideus manchmal nicht das erwartete und erhoffte Resultat gibt; man findet nachträglich noch immer Widerstände vor, welche die völlige Geraderichtung des Kopfes hindern, und zwar in Gestalt von tiefer gelegenen festen unnachgiebigen Strängen. Diese nachträglich subcutan zu durchschneiden, gelingt nicht immer ohne Gefahr, da hiebei trotz aller Vorsicht Gefässverletzungen unterlaufen können. Bei solchen ganz schweren Fällen soll man, auf *v. Volkmann's* ausdrückliche Empfehlung, durch

einen langen, am Innenrande des Muskels geführten Schnitt diesen blosslegen, völlig frei aus seiner Scheide herauspräpariren und ihn dann nicht blos durchschneiden, sondern auch alle in seiner Nachbarschaft sich anspannenden Stränge, verdickte Fascien, ja selbst verdickte Lagen der Gefässscheide unter sorgsamer Controlle des Auges exstirpiren. *v. Volkmann* hat diese Operation ein dutzendmal bei Knaben ausgeführt und damit angeblich vorzügliche Resultate erzielt.

Aeusserst selten dürfte wohl heutzutage die Nothwendigkeit sich ergeben, die Sternocleidotomie auszuführen, um grosse Strumata zu entlasten, welche durch den Kopfnicker gedrückt, die Luftwege allzusehr comprimiren. In der Regel kommt die Tenotomie nur bei Caput obstipum musculare zur Frage, nie beim spasticum, cicatriciale, oder osseum.

Ist die Operation beendet, so handelt es sich darum, den erzielten Erfolg auch zu erhalten und die Besserung in der Kopfstellung gradatim zu vervollkommnen. Die gänzliche Heilung, oder besser gesagt die vollendete Geradestellung des Kopfes ist Aufgabe späterer Orthopädie. Unmittelbar nach der Durchschneidung beschränkt man sich darauf, dem Operirten eine steife Cravatte anzulegen, welche den Zweck haben soll, den Kopf in der gebesserten Stellung zu erhalten. Man schneidet dafür eine Art Cravatte aus starker Pappe, deren Höhe an der operirten Seite dem neugewonnenen Abstande zwischen Unterkiefer und Schlüsselbein entspricht. Diese Höhe wird der Mitte des Cartonstückes gegeben; von hier ab lässt man dessen Enden etwas schräg ablaufen, polstert die Ränder mit Baumwolle und schliesst das Ganze in ein dreieckiges Tuch so ein, dass eine förmliche Cravatte daraus wird. Die Mitte dieser wird an die operirte Seite gelegt, die Tuchzipfe auf der gesunden Seite gekreuzt und auf der Aussenfläche der Cravatte festgeknotet. Hiedurch wird der Kopf von der Schulter dauernd abgehalten und der Kranke stets gemahnt, auch activ seinen Kopf richtig zu stellen. Vom achten Tage ab kann dann das orthopädische Verfahren beginnen.

Die **Achillotenotomie** wird stets an der schmalsten Stelle der Sehne vorgenommen, welche der Höhe der Malleolen entspricht. Durchschneidet man die Sehne von aussen nach innen, so muss der Kranke während der Operation die Bauchlage einhalten; geht man umgekehrt vor, so kann er in Rückenlage verbleiben. Die Anspannung der Sehne geschieht durch Beugung, die Entspannung durch Streckung des Fusses im Sprunggelenke. Bei der erstgedachten Methode fixirt der Gehilfe mit einer Hand den Unterschenkel, den er gegen die Unterlage drückt, während er mit der anderen den Fuss, welcher über dem Tischrand vorgezogen wurde, dirigirt. Bei Durchtrennung von innen nach aussen stellt sich der Operateur der Fusssohle gegenüber, lässt das gestreckte Bein hoch emporhalten, erfasst mit der linken Hand den Vorderfuss und spannt durch Dorsalflexion die Sehne nach Bedarf. Nach dem ersten, oben geschilderten unmittelbaren Deckverbande wird eine Rollbinde, von den Zehen ab bis zur Mitte der Wade angelegt und mit einigen nassen appretirten Organtinbinden dem Fusse ein fester Halt gegeben. Auch hier vermeidet man in der ersten Woche jede Zerrung der Wunde und alle übermässige Ausbeutung des Errun-

genen. Wie jede andere Wunde erfordert auch diese temporäre Ruhe. Die Achillotenotomie wird hauptsächlich ausgeführt bei Pes equinus non paralyticus und bei Pes varo-equinus, ferner bei der Amputatio cruro-calcanea nach *Pirogoff*, um die Umdrehung der Fersenkappe zu erleichtern.

Gleich den Sehnen werden auch gespannte **Fascien** durchschnitten, so die Ausbreitung des tensor fasciae latae, die Palmar- und Plantaraponeurose u. a. m. Man nimmt deren subcutane Trennung mit einem schmalen Tenotome vor, und zwar ihrer oberflächlichen Lage wegen, stets in der Richtung von aussen nach innen.

IV.

Sehnennaht. Indem die Sehnen Vermittler der activen Bewegungen sind, ist mit ihrer Durchschneidung auch die Function des betreffenden Körpertheiles sofort sistirt. Eine Naturheilung, im Sinne einer directen Wiedervereinigung der durchtrennten Sehnenenden, ist aus dem Grunde unmöglich, weil die dafür geltende conditio sine qua non — die Apposition der Trennungsflächen fehlt, indem das centrale Ende in Folge der Muskelthätigkeit sogleich vom peripheren abgezogen wird. Nur bei incompleter Durchtrennung bleiben die Sehnenenden, kraft der noch erhaltenen Faserbündel, in gegenseitiger Verbindung, nie bei der completen. Wenn man nun auch durch passive, zweckentsprechende Lagerung der betreffenden Körpertheile (starke Beugung bei durchschnittenen Beugesehnen und umgekehrt) eine Annäherung der Trennungsflächen zu Stande bringen kann, wenn man auch durch comprimirenden, vom Centrum zur Peripherie geführten, genau angelegten Bindendruck eine Entspannung der jeweiligen Musculatur und dadurch secundär ein Herabrücken des centralen Sehnenendes gegen das periphere zu bewerkstelligen vermag, so reichen diese Verfahren dennoch nicht hin, um die gewünschte Apposition zu vermitteln; als Folge bleibt eine dauernde Diastase der beiden Enden zurück, welche dann, jedes für sich, mit dem entsprechenden Abschnitte der Sehnenscheide verwächst. Eine Functionsbehinderung wird demnach stets und immer zurückbleiben müssen, deren Grad freilich von der Grösse der Sehnenendendiastase abhängig und ihr proportional sein wird. Um diesem Uebelstande vorzubeugen oder ihm abzuhelfen, gilt es als absolute Nothwendigkeit: die sonst fehlende Apposition der Sehnenstümpfe auf eine künstliche Weise in's Werk zu setzen; dieses aber bezweckt die Sehnennaht. Je nachdem nun der betreffende Verletzungsfall frisch zur Behandlung kommt, oder erst in einer späteren Zeit, wenn bereits Alles verheilt ist und der Verletzte vom Arzte eine Behebung der Functionsbehinderung verlangt, ist die zutreffende Operationstechnik wenigstens in manchen Puncten verschieden; man unterscheidet demzufolge die **primäre** von der **secundären Sehnennaht.** Beide Verfahren kommen meistentheils an Fingersehnen zur Ausführung, indem bei der Hand die Functionsbehinderung einzelner Finger eine viel traurigere Rolle für den Verletzten spielt, als dies etwa bei den Zehen der Fall sein kann, wo die Orthopädie leichter auszuhelfen vermag; immerhin wäre ihre Anwendung auch für die untere Extremität in nicht minderem Grade statthaft.

a) **Primäre Sehnennaht.** In der frischen klaffenden Riss- oder Schnittwunde sieht man bei genauer Untersuchung, nach Stillung der Blutung und Abziehung der Wundränder, namentlich aber nach vorangeschickter Anämisirung der Gliedmasse, die daher stets vorausgeschickt werden soll, das periphere Sehnenende allein; das centrale ist in seiner Scheide verborgen, es wurde durch den Muskel activ centralwärts verzogen. Vor Allem handelt es sich also darum, das centrale Ende herabzubefördern, um die spätere Apposition zu ermöglichen. Dies zu erzielen ist nicht immer leicht. Hiezu stehen dem Operateur folgende Mittel zu Gebote: 1. **Die Spaltung des centralen Sehnenscheidenantheiles** bis zu jener Höhe, welche der Retractionsverlagerung der Sehne entspricht. Es ist gewiss nicht gleichgiltig, wie hoch die Spaltung vorgenommen wird. Wenn beispielsweise die Verletzung nahe dem ligamentum carpi, beziehungsweise in der Nähe anderer Haltebänder erfolgt, so verbietet sich eine ausgiebige centrale Spaltung schon aus Rücksicht der gebotenen Schonung dieser wichtigen Hilfsorgane; allein auch wenn dieser Umstand nicht gerade vorläge, wäre eine ausgiebigere Spaltung aus dem wichtigen Grunde zu meiden, als die Sehnenscheide zum Enderfolge der Sehnennaht wesentlich beiträgt, indem ja die Wiedervereinigung der Stümpfe weniger direct, als vielmehr vorzugsweise auf Kosten der Verklebung und Verwachsung der äusseren Sehnenfläche mit der Innenfläche ihrer Scheide, also indirect erfolgt. Die schwach ernährten Durchschnittsflächen eignen sich zur festen gegenseitigen Verwachsung nicht, oder wenigstens nicht in kurzer Zeit, und auch später dürfte die directe Verbindung häufig genug nur auf Kosten spärlicher und schwacher Bindemasse erfolgen. Je geringer demnach die Verwundung der Sehnenscheide, desto gesicherter, desto vollständiger gestaltet sich der Erfolg. 2. **Das mechanische Herunterschieben** des verzogenen centralen Endes, ein Mittel, welches stets als erstes in Anwendung zu bringen ist und gar nie vergessen werden soll; dass es in einer Druckentspannung des betreffenden Muskelkörpers liege, wurde schon früher bemerkt. Auf dieses nie zu unterlassende Verfahren soll schon bei der vorausgeschickten künstlichen Anämisirung gedacht werden, falls sie durch elastischen Bindendruck bewerkstelligt wird; daher soll die Anämisirungsbinde stets so hoch geführt werden, dass sie die bezügliche Muskelinsertion überragt.

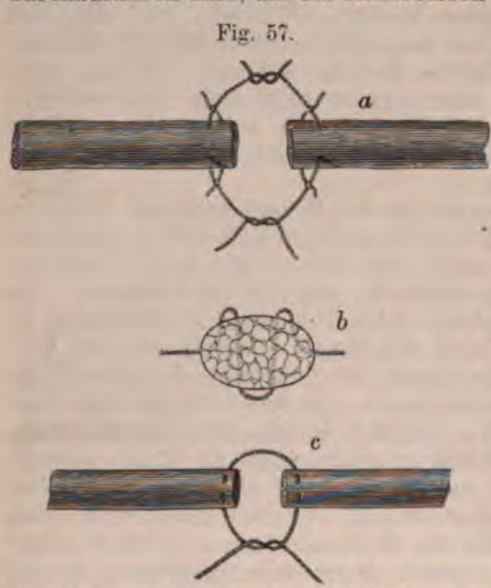
Die Constrictionsbinde muss also in allen Fällen so hoch angelegt werden, dass der Gesammtmuskelkörper unter ihr, also ganz unbehindert bleibt. Das Vortreiben der verzogenen Sehne erfolgt entweder durch streichenden Druck, den man auf den Muskelkörper in centrifugaler Richtung ausübt *(Kölliker)* oder, nach *Bose*, durch stramme centrifugale Anlegung einer elastischen Binde. Sollte der Muskelkörper über die Beugeseite eines Gelenkes laufen und erst darüber hinaus seine Insertion finden, so wäre in der forcirten Beugung des betreffenden Gelenkes ein Hauptagens zur Entspannung des Muskels gegeben. Gelingt es auf eine oder die andere Art, das centrale durchschnittene Sehnenende in der Wunde sichtbar zu machen, so erfasst man es sofort mit einem spitzen Häkchen, zieht es vor und fixirt es provisorisch entweder durch Festhalten des Hakens, eventuell der Hakenpincette, oder steckt quer durch die Sehne eine Nadel. Ist das Sehnenende

nicht direct sichtbar, so muss man es in der Sehnenscheide aufsuchen. *Nicoladoni* empfielt hiezu die Benützung eines kleinen spitzen Häkchens, welches mit der Seitenfläche längs der inneren Sehnenscheidewand gleitend vorgeschoben wird, bis es dem Sehnenstumpfe begegnet. Damit dieser nun eingehakt und vorgezogen werden könne, ist es nothwendig, das Häkchen zwischen Sehnenscheide und Sehnenstumpf eine Strecke weit vorzuschieben, um es beim Zurückziehen in den Stumpf einzugraben. Mir ist es einmal gelungen, mit einer feinen gezähnten Ohrpincette den Stumpf aus dem Hohlrohre der Sehnenscheide herauszubefördern. Endlich empfiehlt *Madelung*, zur Auffindung eines weit verzogenen Sehnenstumpfes, denselben an seiner neuen Lagerstätte durch einen frischen Einschnitt blosszulegen, ihn dann durch den leeren Sehnenscheidencanal durch- und an der Verletzungsstelle wieder auszuziehen. Man kann durch diese Methode allerdings, im Falle etwa Hilfsbänder im Wege stünden, diese umgehen und jedenfalls die Sehnenscheide gerade in ihrem wichtigsten Bezirke schonen. Sollten diese Bemühungen erfolglos bleiben, dann müsste wohl zum ersterwähnten Verfahren, zur Sehnenscheidenspaltung gegriffen werden. Man bediene sich seiner aber nur als remedium anceps, wenn eben kein anderer Ausweg mehr zu Gebote steht.

Sind einmal beide Sehnenenden in der Wunde sichtbar, so sollen sie durch die Naht in dauernde gegenseitige Verbindung gebracht werden. Um die Verwachsung rasch und fest zu gestalten, wäre es, vom theoretischen Standpuncte gedacht, am zweckmässigsten: die Enden nicht in Apposition, sondern durch Uebereinanderschiebung in Juxtaposition zu bringen, weil dabei das besser ernährte und zur Verwachsung daher geeignetere peritendinöse Sehnengewebe in gegenseitige Berührung gebracht würde; allein dieses, von *Hüter* angegebene Verfahren hiesse die Sehne verkürzen; dadurch könnte aber die Spannung vermehrt und der Erfolg der Sutur möglicherweise in Frage gestellt werden. Man begnügt sich also meistens mit der einfachen Apposition, wobei die Durchschnittsflächen gegenseitig in Contact gebracht werden. Wie soll nun genäht und was für ein Materiale dazu gewählt werden?

Man kann entweder eine einfache Knopfnaht ausführen, welche der Länge nach, an zwei oder mehreren Stellen durch die ganze Dicke der Sehnenstümpfe durchgeführt wird, so dass die Fadenschlingen längs der Sehnenoberfläche laufen; die Nähte können parallel zu einander liegen oder sich wechselseitig kreuzen; es kann auch im Umkreise genäht werden, wobei die jeweiligen Fadenschlingen zur Hälfte innerhalb der Sehne zu liegen kommen. Im Allgemeinen muss vor der Anlegung zu vieler Nähte gewarnt werden, da mit ihnen zwar die momentane Sicherheit der Naht zunimmt, dafür aber auch die Ernährungsbedingungen der Sehnenstümpfe durch Gefässcompression leiden. Längsnähte, welche zur Faserung der Sehne parallel laufen, reissen wohl bei einiger Spannung am leichtesten aus, da sie ja nur in jenem Zellgewebe einen Halt finden, welches die Sehnenbündel umhüllt und verbindet. *Baum* empfahl daher, die Sehnenbündel einfach der Quere nach mit je einem Doppelfaden zu binden und die Fadenenden dann wechselseitig zu verknüpfen, derart, dass jeder Knoten je einem Seitenrande der Sehne entspricht. Diesem Rath gebe man nicht Folge, denn damit der Faden die Sehne sicher halte, muss er den Stumpf

einschnüren, um nicht abzugleiten, und dies würde Inanitionsnecrose der eingeschnürten Stumpfenden herbeiführen, welche schon von Haus aus spärliche Gefässe besitzen. *Wölfler* hat in jüngster Zeit einige andere Nahtweisen erdacht, welche, obwohl dabei der Faden quer zur Sehnenrichtung eingelegt wird, dennoch den Nachtheil der *Baum*'schen Methode weniger theilen (Fig. 57). Von den beiden bildlich dargestellten Nahtmethoden scheint die mit *b* und *c* bezeichnete viel zweckentsprechender zu sein, was auch *Wölfler* angibt; jedenfalls wäre sogar die sub *a* dargestellte, der queren Abschnürung vorzuziehen. Sind einmal die Suturfäden nach dieser oder jener Methode durch beide Sehnenstümpfe angelegt, wobei zu bemerken wäre, dass sie nicht knapp am Stumpfende, sondern wenigstens 5 *mm* davon entfernt durchzuführen sind, um ein Aussreissen zu verhüten — so muss vor dem Knüpfen nunmehr das periphere Ende dem centralen so viel als möglich genähert werden. Ermöglicht wird dies durch eine hiezu passende passive Stellung der peripheren Ansatzstelle, also bei Beugesehnen durch starke Beugung, bei Strecksehnen durch Streckung. Dadurch werden die Stümpfe einander genähert, eventuell ganz aneinandergebracht und das Knüpfen der Nähte erleichtert. Diese passive Haltung darf von diesem Zeitpuncte ab, bis zur beendeten Heilung unter gar keiner Bedingung aufgegeben werden, da jede plötzliche Zunahme der Spannung ein Ausreissen der Nähte und der frischen Sehnenscheiden-Verklebungen zur Folge haben könnte. Bezüglich des Nähmateriales wäre gewiss ein resorbirbares jedem anderen vorzuziehen, allein man muss bedacht sein, dass es nicht allzufrüh der Resorption anheimfalle, weil bei entfallendem Halt die frische Verklebung leicht der Spannung oder gar dem activen Muskelzuge zum Opfer fallen könnte. Wählt man Catgut, so sei jedenfalls dem, länger im Gewebe verbleibenden Chromsäurecatgut der Vorzug gegeben, eventuell dem sich hiefür best eignenden, weil widerstandsfähigeren fil de Florence. Einige geben der carbolisirten Seide den Vorzug, während *Notta* mit feinem Silberdraht nähen will. *König* erklärt letzteren für unbrauchbar, ja für schädlich, da er die Sehne leichter durchschneiden soll.

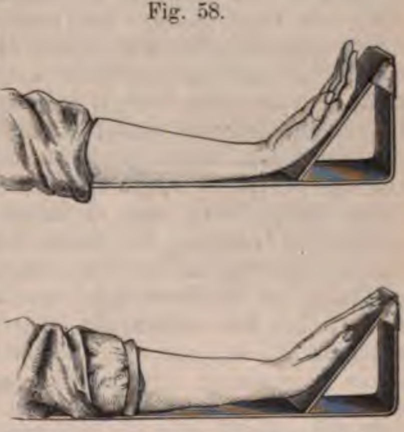


Quere Sehnennahtmethoden nach *Wölfler*; *a)* gedoppelte quere Knopfnaht, *b)* mehrfach durchschlungene Naht in schematischem Sehnendurchschnitt, *c)* dieselbe ganz ausgeführt.

Ist die Naht beendet, so empfiehlt es sich, falls eine Längsspaltung des centralen Sehnenscheidenabschnittes vorgenommen worden wäre, den Schlitz zu vernähen, ja sogar noch mit einer seitlichen

Knopfnaht, Sehnenscheide und Sehne zu vereinigen; den queren Verletzungsschnitt der Scheide belässt man selbstverständlich offen, um keine Secretverhaltungen beklagen zu müssen. Darüber wird, mit Einlage einiger kurzen dünnen Drainstückchen, die Haut sorgfältig geschlossen. Was für eine Sehne allein Giltigkeit hat, ist auch bei mehrfachen Sehnendurchtrennungen genau zu beachten, nur ist dabei auch sehr darauf Rücksicht zu nehmen, dass man die Sehnenstümpfe nicht verwechsle und nicht dasjenige miteinander vereinige, was nicht zusammengehörig ist. Für derlei Fälle ist es dringend zu empfehlen, zunächst nur einfache Haltefäden durch die einzelnen Stümpfe zu führen, und sich früher stets durch genaue Prüfung von ihrer richtigen Zusammengehörigkeit zu überzeugen, bevor man jedes einzelne Paar definitiv miteinander verknüpft. Gleich nach beendeter Sehnennaht entferne man die Constrictionsbinde und stille sorgsamst jede Blutung, bevor die Hautwunde zugenäht wird, denn Nachblutungen könnten den Erfolg beeinträchtigen. Strengste Einhaltung der Antisepsis ist selbstverständlich, ohne ihr ist namentlich bei dieser Operation kein Heil zu erwarten. Nach ganz beendetem Eingriffe, nach Anlegung des entsprechenden Schutzverbandes ist noch die weitere Aufgabe zu erfüllen, durch einen geeigneten Stützverband die passive, bisher eingehaltene Gliedmassenstellung auch ferner unverrückt zu erhalten. Ob früher noch eine centrifugal laufende Druckbinde anzulegen sei, welche die Musculatur zu entspannen hätte, bleibt dem Ermessen des Operateurs überlassen. Gummibinden sind hiefür nicht zu wählen, da ihre Druckwirkung sehr leicht zu stark werden und Circulationsstörungen herbeiführen könnte. Es eignen sich also besser nicht elastische Rollbinden oder circulär angelegte, sich gegenseitig randdeckende Heftpflasterstreifen. Das Anlegen geschehe mit grosser Umsicht, da es nicht immer leicht ist die glückliche Mitte zu treffen zwischen dem zu fest und dem zu locker. Als Stützverband dient eine, jeweilig aus stärkerer Pappe geschnittene Schiene, wie sie Fig. 58 darstellt. Hand und Vorderarm werden mit schmalen Binden darauf gesichert, das Ganze endlich bei gebeugtem Ellbogen in geeigneter Elevation gehalten. Erst nach ganz vollendeter Heilung, am besten erst in der dritten Woche kann der Hand die normale Stellung allmälig wiedergegeben, und die Functionirung reactivirt werden.

Fig. 58.



Handlagerschienen behufs Fixation der Hand nach einer Sehnennaht.

b) **Secundäre Sehnennaht.** Sie ist viel schwieriger auszuführen als die primäre, da der Muskel sich der einmal erfolgten Längenreduction kraft seines Tonus accommodirt hat und die einmal eingegangene, länger unterhaltene Verkürzung nur schwer wieder aufgibt. Andererseits ist wieder der centrale Sehnenstumpf gleich dem

peripheren in zurückgezogener Lage mit dem entsprechenden Abschnitte der Sehnenscheide organische Verbindungen eingegangen, und das intermediäre leere Scheidenrohr ist möglicherweise durch Verklebung und nachfolgende Verwachsung obliterirt. Dem operativen Acte stellen sich demnach bedeutende Hindernisse entgegen, welche den Erfolg entweder gänzlich vereiteln oder ihn nur theilweise erringen lassen. Dennoch ist es nicht nur gerechtfertigt, sondern vielmehr geboten, den letzten Versuch zu wagen, um die traurige Lage des Verletzten zu bessern; nur sei man stets vorsichtig mit der Prognose und verspreche a priori nicht zu viel. Das operative Verfahren gestaltet sich folgendermassen: nach vorgängiger Anämisirung und Anlegung der Constrictionsbinde durchtrennt man zunächst die Deckweichtheile in linearer Richtung und legt das periphere Sehnenende bloss, welches man sofort anfrischt bei möglichster Sparung des Sehnenmateriales. Hierauf wird das centrale Ende zu Tage gelegt und gleichfalls angefrischt. Man trennt seine Adhäsionen mit der Sehnenscheide, indem man es, nach *Madelung*, immer weiter vorzieht und dabei die jeweilig sich anspannenden Verwachsungsstränge vorsichtig trennt, bis die Sehne ganz beweglich geworden ist. Die Sehnenscheide selbst schone man und trenne sie nur im äussersten Nothfalle der Länge nach in möglichst geringer Ausdehnung durch. Ob das periphere Ende ebenso abzulösen sei, entscheidet der specielle Fall; etwas wird man es immerhin lösen müssen, schon wegen der leichteren Anlegung der Naht. Nun wird getrachtet, die beiden Stümpfe durch centrifugales Streichen, durch directen Zug, durch geeignete passive Stellung der Hand einander bis zum Contact zu nähern. Gelingt dieser, so legt man die Sehnennaht wie oben geschildert an; gelingt die Apposition nicht, so kann man: 1. die Sehnenstümpfe in genäherter Stellung theils gegenseitig mittelst durchgezogener Fäden, theils mit der Umgebung durch eine Matratzennaht befestigen. 2. *Tillaux* räth, das periphere Ende mit der intacten Nachbarsehne zu vernähen und es dadurch, wenn auch indirect, so doch in einem gewissen Grade wieder functionsfähig zu machen. 3. Man trachtet mittelst einer **Sehnenplastik** die Verbindung herzustellen. Sie besteht in der Transplantation eines mit dem Mutterboden in Verbindung belassenen Sehnenstreifens. Es wird hiezu vom centralen Sehnenstumpfe ein Längsstreifen abpräparirt, den man am unteren Ende mit ersterem in Verbindung lässt, jedoch um 180 Grade umklappt, so dass das freie, früher obere Streifenende auf den peripheren Sehnenstumpf zu liegen kommt, mit dem es nunmehr vernäht wird, natürlich derart, dass die Aussenflächen beider aneinander zu liegen kommen. Dieses Verfahren, von *Hüter* und *Czerny* ausgeführt, ist nicht sehr zu empfehlen, da in der Regel Necrose des transplantirten Stückes, wie begreiflich, eintritt. Auch verlangt die Operation eine bedeutende Entblössung des centralen Sehnenstumpfes, also eine weitgehende Spaltung der Sehnenscheide, eventuell auch der Haltebänder, sonach die Verwundung eine nicht unbedeutende und zudem in der Regel eine zwecklose ist. 4. *Gluck* hat einen 8 Centimeter langen Sehnendefect durch ein zusammengeflochtenes Catgutbündel ersetzt, welches offenbar nur eine Verwachsung der Sehnenenden mit ihrer Umgebung in genäherter Stellung vermittelte. Als Curiosum mag noch erwähnt werden, dass *Löbker*, in dem freilich ganz verzweifelten Falle einer Verletzung sämmtlicher Beugesehnen und

Nerven am untersten Ende des rechten Vorderarmes mit starker Diastase der ersteren, je ein der Grösse des Defectes entsprechendes Knochenstück aus beiden Vorderarmknochen subperiostal resecirte, um die Apposition und die Naht der Sehnen und Nerven zu ermöglichen. Unter allen diesen Verfahren dünken mir, im Allgemeinen gesprochen, wohl nur die sub 1 und 2 bezeichneten gerechtfertigt und empfehlenswerth. Gelingt die directe Sehnenvereinigung nicht, so begnüge man sich eben mit der indirecten, und fixire getrost das centrale, möglichst genäherte Sehnenende, entweder mit dem peripheren, wie *Gluck* es gethan, oder mit der Sehnenscheide, eventuell auch mit der umgebenden Deckhaut durch Matratzennähte. Scheide und Haut dienen dann, wie *König* richtig bemerkt, als intermediäre Bindemassen, d. h. durch sie wird die Muskelthätigkeit auf das periphere Stück, so gut als eben möglich übertragen. Ob Transplantirungen fremder, Thieren entnommenene Sehnenstücke als Defectersatz dienen könnten, ist noch in Frage. Wahrscheinlich ist es wohl, dass sie, weil ganz ausser jeder Gefässverbindung gebracht, der Necrose verfallen würden, jedenfalls noch viel eher als dies bei der Autoplastik der Fall ist.

Bei sonst unheilbaren Muskellähmungen oder sonstigen Ausschaltungen sehr wichtiger Sehnen, kann man auf künstlichem Wege die Sehnen gesunder, aber weniger bedeutender Nachbarmuskeln auf die ausgeschaltete Sehne einpflanzen, wodurch eine Thätigkeitsübertragung bewerkstelligt wird. So hat *Nicoladoni,* in einem Falle von Pes calcaneus mit Lähmung der hohen und tiefen Wadenmusculatur, beide Peronealsehnen durch Implantation mit der unthätigen Achillessehne verbunden, und damit angeblich eine Besserung der Fussstellung und des Extremitätsgebrauches erzielt.

* * *

Zum Schlusse möge noch dem sogenannten **schnellenden Finger** Erwähnung gezollt werden, ein Leiden, welches zumeist in dem Bestande einer circumscripten Sehnenverdickung, eines Sehnenknotens, oder einer Sehnenscheidenduplicatur gelegen ist, welch' letztere als Knötchen, durch jeweilige Einkeilung in den Sehnenschlitz des oberflächlichen Fingerbeugers eine temporäre Hemmung der Streckung, und durch das plötzliche Nachgeben eben die schnellende ruckähnliche Streckbewegung bedingt. Wenn Bäder, namentlich aber Massage nach längerer sorgfältiger Anwendung das Leiden nicht bessern und der Kranke positiv Abhilfe verlangt, so kann auch operativ eingeschritten werden. Das Verfahren besteht darin, dass man zunächst die Sehnenscheide an der betreffenden Fingerbeuge sammt der Deckhaut und den Hilfsbändern durchschneidet, hierauf die verdickte Sehnenpartie cum cultro glättet, eventuell den Sehnentheil, welcher den Knoten trägt, resecirt und sofort durch eine Sehnennaht die gesetzte Continuitätstrennung wieder behebt. *Rehn* empfiehlt diese operativen Eingriffe, *Leisrink* hat in einem Falle in der percutan gespaltenen Sehnenscheide eine knötchenartige Duplicatur der letzteren als causa morbi gefunden, das Knötchen exstirpirt und den Kranken dadurch vom lästigen Leiden befreit.

In allen jenen Fällen, wo man die Durchschneidung von Sehnen als Voract anderer Operationen vornimmt oder, wie eben besprochen,

kleine **Sehnenresectionen** ausführt, ist es zur Erleichterung der folgenden Sehnennaht geboten: schon vor der Durchschneidung die Sehne centralwärts mit einem spitzen Haken zu fixiren, oder durch die Sehne eine Fadenschlinge einzuziehen, welche zunächst als Halteband, dann aber gleich als Nahtfaden dienen kann.

V.

Operationen an Sehnenscheiden. *a*) Es kommt hier zunächst jene nicht sehr häufige Form der **Synovitis papillaris** in Betracht, welche des Häufigsten in dem gemeinschaftlichen Scheidensacke der Handbeuger vorkommt, chronisch verlauft, und sich als Hydrops bursae flexorum zu erkennen gibt. Nebst dem Serum sind dabei im Scheidensacke noch mehr minder zahlreich, oft massenhaft, sogenannte Reiskernkörperchen — Corpora oryzoidea — vorhanden, theils gestielt der Innenhaut aufsitzend, meistens aber frei im Serum schwimmend. Diese Körperchen behindern durch ihre Anwesenheit die Heilung des Leidens, indem sie zu stets erneuerter Exsudation Veranlassung geben, daher eine definitive Heilung nur in einer completen Entfernung dieser Fremdkörperchen beruhen kann. Die Operation besteht in der percutanen weiten Spaltung des hydropischen Sackes, Entleerung des Inhaltes, in antiseptischer Auswaschung des leeren Sackes, theilweiser Vereinigung der Wundränder mit Einschaltung von Drainröhren, endlich in der Anlegung eines Compressionsverbandes und Immobilisirung der Extremität auf einer geeigneten, festen, wohlgepolsterten Schiene Künstliche Anämisirung ist dabei zu meiden und wohl auch entbehrlich, wenn man die Spaltung von aussen her praeparando ausführt und jedes blutende Gefässchen sofort fasst und früher unterbindet, bevor der Sehnenscheidensack geöffnet wird. Die Spaltung muss ausgiebig sein, damit man durch Aufklappen der Wundränder eine genaue Einsicht in die Höhle des Scheidensackes bekommen könne, um sesshafte gestielte Körperchen nicht zurückzulassen. Bei aseptischem Verlaufe ist keine spätere Functionsstörung der Hand zu befürchten. *König* fasst das Leiden als Localtuberculose auf.

b) Eine recht schlimme Erkrankung, welche zu raschem Handeln auffordert, ist die **Tendosynovitis suppurata**, das Resultat septischer Infection, sei es nach Panaritien, sei es nach Verletzungen oder nach Operationen, denen der correcte antiseptische Charakter mangelte. Bei Sehnenscheidenvereiterungen obwaltet doppelte Gefahr: einmal steht eine Necrose der Sehne zu befürchten, ferner Senkungen des Eiters im Hohlrohre der Scheide. Beiden kann nur durch ausgiebige Spaltung der betreffenden Scheide begegnet werden. Die Spaltung muss soweit vom primären Erkrankungsherde hinaus vorgenommen werden, als überhaupt die Eitersenkung reicht, lieber weiter als zu wenig weit, da nur eine ganz freie, unbehinderte, dem Gesetze der Schwere Rechnung tragende Abflussmöglichkeit rationelle genügende Abhilfe bringen kann. Stellen sich im Verlaufe der Spaltung Haltebänder in den Weg, so können diese geschont und hinter ihnen die Spaltung fortgesetzt werden: **discontinuirliche Trennung.** Obwalten keine localen Hindernisse, dann führt man die Trennung **continuirlich,** ohne Absätze aus. Sie wird mittelst Hohlsonde und Spitzbistouri, oder mit einem

Knopfmesser, eventuell auch mit der Kniescheere vollzogen. Bei vorhandener Sehnennecrose warte man die spontane Abstossung des necrotischen Theiles ab und halte den Schnitt offen, am besten durch Einlegen von Jodoformgaze, die man nur nach Bedarf, vielleicht einmal in acht Tagen und ohne Rücksicht auf einen Wechsel des jeweiligen Deckverbandes, zu erneuern braucht.

c) **Ueberbeine, Ganglia** kommen an Händen und an Füssen, seltener am Knie vor. Während die an den Händen, meistens am Handrücken vorkommenden, zumeist abgeschlossene, einen vitrinen Inhalt bergende Räume, also Cysten sind, welche der Sehnenscheide aufsitzen und daher **tendogene** Ganglien genannt werden, zählen die an den unteren Extremitäten vorfindigen vielfach zu den **arthrogenen,** d. h. sie sind halsförmig abgeschnürte Ausbuchtungen der jeweiligen Gelenkscapsel oder Gelenksschleimbeutel. Die Differentialdiagnose ergibt sich aus der Tiefe ihres Sitzes und aus der Verschiedenheit ihres Verhaltens bei activer Anspannung, beziehungsweise Entspannung der nachbarlichen Sehnenstränge. Tendogene Ganglien können behoben werden: 1. Durch wiederholtes Drücken und Kneten, **Massage.** 2. Durch continuirlich wirkenden **Schwammdruck.** 3. Durch gewaltsames **Sprengen des Balges** durch Druck oder Schlag. 4. Durch **subcutane Incision.** Es dient hiezu eine gerade, gestielte Lanzennadel. Sie wird bei passiv entspannten Sehnen in einiger Entfernung vom Cystenbalge flach unter die Haut gebracht, mit oder ohne vorgängige Aufhebung einer Hautfalte, sodann im subcutanen Zellgewebe bis zur höchsten Wölbung der Cyste vorgeschoben, und nun bei gleichzeitiger passiver Anspannung der Sehnen so aufgestellt, dass Schneide und Spitze der Nadel in die Cystenwand eindringen und sie einschneiden. Nach Entfernung der Nadel drückt man den eröffneten Sack subcutan aus und vertheilt den entleerten Inhalt in das paratendinöse Gewebe und in den subcutanen Zellstoff, ihn dort der Resorption überlassend. 5. Durch **subcutane Discission,** von ***Hüter*** empfohlen, welche mit einem Tenotome ausgeführt wird. Man sticht dessen Spitze durch die Haut direct in die Höhle des Ganglion ein, presst hierauf durch Fingerdruck den Inhalt durch den feinen Stichcanal neben der Tenotomklinge aus, und richtet dann deren Spitze gegen die Wand auf, die man oberflächlich einritzt. Nun wird das Tenotom entfernt, der blutige Inhaltsrest ausgequetscht und ein Wattedruckverband unter Beihilfe einer Lagerungsschiene angelegt. 6. Durch **percutane aseptische Incision,** id est, durch Längsspaltung des Ganglion sammt der Deckhaut. Das Verfahren ähnelt einer Abscesseröffnung. Die Wunde wird nicht vernäht, sondern offen gelassen und aseptische secunda intentio erstrebt. Die letztgedachte Methode wurde durch die Erfahrung bestimmt, dass den anderen Verfahren sehr leicht und gerne, oft sogar mehrmals sich wiederholende Recidiven zu folgen pflegen. Meiner eigenen Erfahrung nach lassen sich diese vermeiden, wenn man vom dritten Tage nach gepflogener Entleerung ab, sobald die kleine Stichwunde der Haut verheilt ist, mit einer kräftigen local ausgeführten Massage beginnt und diese täglich durch zwei bis drei Wochen fortsetzt. Gelingt die Entleerung des Cystensackes ohne instrumentelle Trennung, so kann die Massage sofort und ohne Verzug in Angriff genommen werden.

III. Capitel.

Operationen an arteriellen und venösen Gefässen und an Blutgefässgeschwülsten.

I.

Blutentleerung. Je nachdem die Blutentleerung eine allgemeine oder eine locale Depletion und dadurch eine Herabsetzung des Blutdruckes bezweckt, wird sie entweder an Ort und Stelle der bestehenden Hyperämie vorgenommen, indem man auf künstliche Weise eine parenchymatöse Blutung hervorruft, oder das Blut wird an einer geeigneten Körperregion durch temporäre Eröffnung einer Blutader entnommen; die in früherer Zeit zu gleichen Zwecken hie und da übliche temporäre Eröffnung einer Pulsader (**Arteriotomie**) ist heutzutage wohl als nicht mehr gebräuchlich zu erachten. Die kunstgerechte Eröffnung einer Vene behufs Blutentleerung nennt man **Plebotomie** — Aderlass. Diese Operation verfolgt wohl nicht immer therapeutische Zwecke, sondern wird auch an gesunden kräftigen Individuen ausgeführt, welche die Opferwilligkeit besitzen, einen Theil ihres eigenen Blutes zu entleihen, um damit fremden blutbedürftigen Mitmenschen eine eventuelle Lebensrettung zu ermöglichen. Als therapeutisches Agens spielte der Aderlass einstens eine bedeutende Rolle, heutzutage sind die **Indicationen** äusserst beschränkte und die Operation ist eine rara avis geworden. Bei Schlaganfällen sehr plethorischer Subjecte, bei asphyctischen Zuständen nach Einathmung irrespirabler Gasarten, namentlich Kohlenoxyd, wird er manchmal noch geübt. Von einem Aderlasse am Fusse oder am Halse spricht man nicht mehr, die einzige hiezu noch übliche Körperstelle ist die Ellbogenbeuge.

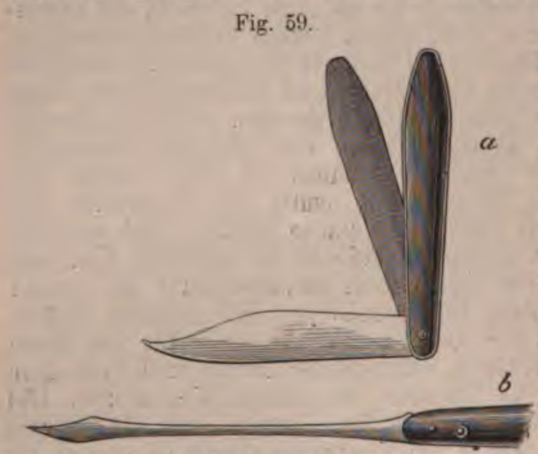
Der **Aderlass in der Ellbogenbeuge** besteht in der temporären Eröffnung einer der dortselbst verlaufenden subcutanen Venen; welcher, bliebe sich wohl so ziemlich gleich, wenn nicht die am meisten turgescirende den absoluten Vorzug erhielte. Das anatomische Verhalten der präfascialen Venen ist ein variables. Constant bleiben die vena cephalica und die basilica. Erstere läuft am Radialrande des Vorderarmes, legt sich, in der Ellenbeuge angelangt, an die Aussenseite der Bicepssehne, geht dann längs dem sulcus bicipitalis externus, später entlang dem Innenrande des musculus deltoides am Oberarm hinauf und mündet schliesslich unter dem Schlüsselbeine, meistens im trigonum Mohrenheimi durch die Fascien tretend, in die vena subclavia. Die vena basilica kommt vom Ulnarrande herauf, liegt in der Ellbogenbeuge an der Innenseite der Bicepssehne, läuft dann im sulcus bicipitalis internus bis etwas oberhalb der Mitte des Oberarmes, allwo angelangt sie durch die fascia brachialis in die Tiefe geht, um in die vena brachialis einzumünden; seltener vereinigt sie sich entsprechend der Deltoidesinsertion mit der vena cephalica zu einem Stamme. Die dritte im Bunde ist die vena mediana, welche zwischen beiden eben beschriebenen längs der Mittellinie des Vorderarmes sich emporrankt

und gegen die Ellenbeuge zu sich dichotomisch in zwei Aeste theilt: einem dünnen äusseren der zur cephalica tritt und einem stärker calibrirten inneren, welcher, in schräger Richtung die Ellbogenbeuge kreuzend, in die basilica mündet. Die zwei dichotomisch abgehenden Zweige der vena mediana haben zusammen die Form eines V, der äussere Schenkel wird vena mediano-cephalica, der innere vena mediano-basilica genannt. Häufig genug fehlt die vena mediana oder, besser gesagt, sie wird durch unregelmässige Verästelungen ersetzt, welche entsprechend der Mittellinie des Vorderarmes emporranken, cephalica und basilica anastomosirend. Dann fehlt auch die V-Figur, es fehlen die zwei benannten Aeste der mediana und werden durch eine schrägziehende Venenverbindung ersetzt, welche vena cephalico-basilica heisst. Ob nun eine mediano-basilica oder eine cephalico-basilica jeweilig vorhanden, stetig findet man, dass erstere oder letztere während ihres schrägen Verlaufes durch die plica cubiti an der Innenseite der tendo bicipitis einen senkrechten kurzen Verbindungsast zur subfascialen vena cubitalis abschickt. Dieser ist die Ursache, weshalb bei künstlich erzeugter Blutstauung zunächst und am stärksten die mediano-basilica oder die cephalico-basilica zur Turgescenz gebracht werden, und zwar vorzugsweise in nächster Nähe des Communicationsastes. Deswegen wird auch der Aderlass zumeist an jener subcutanen Vene vorgenommen, welche in der plica cubiti am Innenrande der Bicepssehne verläuft, da die Operation um so leichter und sicherer gelingt, je geschwellter und je stärker calibrirt die jeweilige Vene ist. Gerade dieser Platz ist aber anatomisch unangenehmer als irgend ein anderer, denn längs dem Innenrande der Bicepssehne lagert subfascial auch der Stamm der Arteria cubitalis, begleitet von ihren beiden Satelliten, den Cubitalvenen, während der nervus medianus mehr nach innen, dem epicondylus internus zu, seinen Weg nimmt. Die zur Phlebotomie am besten geeignete Vene kreuzt aber die Arterie in schräger Richtung, und gerade am Kreuzungspuncte turgescirt sie zumeist wegen ihrer directen Anastomose mit den Cubitalvenen. Sie ist hier von der Arterie nur durch die fascia cubitalis und den lacertus fibrosus bicipitis geschieden. Die Anatomen behaupten, dass bei anomaler, hoher Theilung der arteria brachialis, einer von den Aesten, meistens die radialis, ganz oberflächlich neben der vena mediano-basilica, beziehungsweise ihrem Vertreter verlaufen könne. Auch ist nicht zu vergessen, dass oberflächliche Aeste des nervus cutaneus medius die fragliche Vene kreuzen, manchmal unter, oftmals auch über sie verlaufend. Trotz alledem sind die Gefahren nicht so sehr gross, als sie vielleicht a priori erscheinen, vorausgesetzt dass correct und regelrecht operirt wird. Immerhin untersuche man stets genau das Operationsfeld; eine anomal verlaufende Arterie müsste sich wohl durch ihre oberflächliche Pulsation leicht bemerkbar machen.

Die Vorbereitungen zur Phlebotomie bestehen, die Einhaltung prophylactischer Antisepsis als selbstverständlich vorausgesetzt, in der Hervorrufung einer möglichst prononcirten venösen Stauung der betreffenden Extremität. Ob die rechte oder die linke zu wählen sei, bleibt sich im Wesen gleich, man nimmt, wenn die Wahl frei steht, jene Ellbogenbeuge, an welcher das subcutane Adergeflecht am deutlichsten sichtbar ist; da indess kräftiger entwickelte Arme auch

prononcirtere Venen besitzen und bei rechtshändigen Individuen der rechte Arm meistens etwas entwickelter zu sein pflegt als der linke, so wählt man meistens auch jenen. Die venöse Blutstauung wird durch eine circuläre Constriction des Oberarmes in seiner Mitte erzielt. Zweckmässig ist es, wenn man früher die Extremität durch einige Zeit senkrecht nach abwärts hängen lässt; auch das Eintauchen des Armes in ganz warmes Wasser dient zur Steigerung der Blutfülle und macht nebstbei die Haut weicher. Da die Constriction, wie schon früher betont, nur den Rückfluss, nie aber den arteriellen Zufluss des Blutes hemmen soll, wird man elastische Binden meiden und sich der sogenanten **Aderlassbinde** bedienen. Man begreift darunter eine aus Baumwollzeug gewirkte, halbmeterlange, zwei querfingerbreite Stoffbinde. Sie wird mit ihrer Mitte quer an den Oberarm gelegt und stramm herumgeführt, die Enden gekreuzt, wieder nach vorne zu gezogen und daselbst mit Knoten und Schleife gesichert. Nun überzeugt man sich vor Allem dass die Constriction nicht zu stark ist: der Radialpuls muss deutlich fühlbar bleiben. Turgesciren die Venen nicht nach Wunsch, so kann man sich behelfen: entweder durch strammere Anlegung der Binde oder dadurch, das man active Muskelbewegungen ausführen lässt, durch Anspannung des biceps, namentlich aber durch Greifbewegungen der Hand. Hiedurch werden die subfascialen Venen unter stärkeren Druck versetzt und ihr Blut in die extrafascialen Bahnen getrieben, die sich demnach stärker füllen.

Fig. 59.



a) Italienische Aderlasslanzette; *b)* Phlebotom nach *Lorinser.*

Der Operateur stellt sich derart zum Operationsfelde, dass die jeweilig zu eröffnende Ader seiner operirenden Hand zunächst liege; demnach beim Aderlassen am rechten Arme an die Aussenseite, beim linken an dessen Innenseite.

Der Kranke liegt oder sitzt, sein Vorderarm wird in volle Supinationsstellung versetzt und mit dem Ellbogen auf eine feste unnachgiebige Unterlage in horizontaler Lage gestützt, während ein Gehilfe ihn in dieser Stellung fixirt, indem er den Vorder- und gleichzeitig auch den Oberarm der mässig gestreckten Extremität mit je einer Hand festhält. Der Operirende bedarf seiner beiden Hände; die Linke umgreift den Vorderarm nahe der Ellenbeuge und fixirt mit dem Daumen oder mit dem Zeigefinger die leicht verschiebbare Vene und mit ihr die noch leichter verschiebbare Haut knapp unterhalb der Stelle, wo erstere eröffnet werden soll. Es ist nämlich von absoluter Nothwendigkeit, dass Haut- und Venenwunde ihren Parallelismus einhalten und selbst beim Aufgeben der Fixation nicht verlassen,

da sonst der freie Ausfluss des Blutes gestört würde. Es empfiehlt sich diesbehufs, wenn der Arm einmal vom Gehilfen sicher gehalten wird, den Zeigefinger rasch auf jene Stelle zu legen, welche fixirt werden soll; alles unnöthige Hin- und Hertasten und Probiren verschiebt die Haut und gilt als Fehler. Unmittelbar nach bewerkstelligter Fixation wird die Ader percutan geöffnet, nie parallel zu ihrer Achse, sondern stets schräge zu dieser. Es ist nämlich zum unbehinderten Austritte des Blutes nothwendig, dass die Wunde hinreichend klaffe, und diesem Postulate wird beim Schrägschnitt der Haut und der Vene am besten entsprochen.

Die gleichzeitige Durchtrennung der Haut und der oberen Venenwand wird mit einem spitzen und scharfschneidigen, lanzenförmig gestalteten Instrumente vorgenommen; entweder mit der **Aderlasslanzette**, oder mit dem **Phlebotom** von *Lorinser* (Fig. 59). Eine scharfgeschliffene, sicher und rasch stechende Spitze ist bei jedem Aderlassinstrumente unumgänglich nothwendig, da aber die Spitze um so ausgesprochener ist, je steiler die Schneidekanten zu ihr sich vereinigen, so resultirt daraus eo ipso: dass schmale Klingen viel zweckentsprechender sind als breite. Am practischesten ist daher die italienische oder schlangenzungenförmige Lanzette, als die schmälste und daher spitzeste; in zweiter Reihe kommt die englische oder haferkornförmige, in dritter die breiteste, deutsche oder gerstenkornförmige. *Lorinser's* Phlebotom nähert sich in Betreff der Spitze der italienischen Lanzette und hat dank seinem schmalen Stiele und der Art seiner Führung den Vortheil, das Operationsfeld dem Auge weniger zu verdecken. Die Haltung der Lanzette ist folgende: Man stellt die Klinge rechtwinkelig zu den Hülsenblättern, fasst mit Daumen und Zeigefinger bei steiler Handhaltung die Klinge, 1 Centimeter oberhalb der Spitze, fixirt die Hand mit dem gestreckt zu haltenden kleinen Finger, den man sicher auf die Haut des Vorderarmes stützt und dringt nun rasch mit der Lanzettenspitze senkrecht durch die Haut und durch die obere Venenwand in das Lumen der Ader ein. Ein Tropfen Blut, das neben der Schneide entquillt, gibt davon Kunde; nun senkt man sofort die Hand, stellt die Spitze mehr parallel zur Venenachse, schiebt sie etwas vor und verlängert die Stichwunde, indem man die vorgeschobene Spitze an die Venendecke stemmt und diese sammt der Deckhaut von innen aus durchschneidet. Das Phlebotom, dessen Griff in einer Flucht zur Klinge gestellt ist, hält man gleich einer Schreibfeder zunächst in steiler, sodann in flacher Handstellung. Die Länge des Schnittes richtet sich nach dem Umfange des Gefässes; im Allgemeinen lässt sich sagen: der Schnitt sei so gross, dass der Ausfluss des Blutes leicht und in vollem Strahle erfolge, etwa $1/2$ Centimeter lang. Unmittelbar nach ausgeführtem Schnitt entfernt man den fixirenden Zeigefinger. Das Fliessen des Blutes, welches im Strahle zu erfolgen hat, mag durch active Greifbewegungen der Hand befördert werden. Das ausfliessende Blut wird in einem Messglase aufgefangen, damit man stets eine Controlle über die jeweilig entleerte Menge habe. Phlebotomirt man zu Transfusionszwecken, so muss es in einem erwärmten Gefässe aufgefangen werden. Die Menge des zu entleerenden Blutes richtet sich je nach dem Zwecke. Aderlässe bis zur Ohnmacht, wie sie noch vor wenigen Decennien im Süden Europas gebräuchlich

waren, sind glücklicherweise nicht mehr an der Tagesordnung; 400 Gramm sei das Maximum. Ist die genügende Menge entleert, so wird zunächst die Constrictionsbinde gelüftet, sodann der Finger auf die Wunde gelegt und der Arm elevirt. Die Blutung steht schon nach wenig Augenblicken. Nun wird die Haut der Umgebung gereinigt, etwas Jodoformgaze auf die Wunde gelegt, darüber kommt ein kleiner Ballen trockener Watte und das Ganze wird bei rechtwinkeliger Armbeugung durch einige Bindentouren fixirt. Bei bewusstlosen unruhigen Kranken kann der Arm noch auf eine Winkelschiene befestigt werden. Man vermeide sorgfältig jeden stärkeren centralen Bindendruck, um nicht Stauungen und Nachblutungen hervorzurufen. Mit dem Schnäpper schlägt man gegenwärtig keine Ader mehr; er gehört der Vergangenheit an.

Zu den möglichen **üblen Ereignissen** bei der Vornahme eines Aderlasses zählen: *a)* Das **Verfehlen der Vene** beim Einstiche, sei es dass er zu seicht geführt, sei es dass neben der Vene eingestochen wurde. Dieses Vorkommniss kann stattfinden, wenn der Operateur allzu zaghaft vorgeht, oder der panniculus adiposus plicae cubiti etwas reichlich entwickelt ist und die Blutader deshalb nicht ganz deutlich sichtbar gemacht werden konnte. In derlei Fällen soll man sich damit helfen, dass man durch einen kleinen Einschnitt die Vene früher blosslegt und sie dann erst eröffnet. Bei strenger Antisepsis ist ein solch' circumscriptes Entblössen der Vene keineswegs bedenklich. *b)* Ein **spärliches Entsickern** des Blutes, statt einem Entquellen in vollem Strahle kann eintreten: entweder wenn die Vene nur angestochen und nicht angeschnitten worden ist, oder wenn der Parallelismus zwischen Haut und Venenwunde in Folge nachträglicher Verschiebung der ersteren aufhört. Bei zu klein angelegter Venenwunde wird schon a priori das Blut nur entsickern, bei Störung des Parallelismus der anfänglich volle Strahl plötzlich aufhören. Im ersteren Falle muss mit der Lanzette neuerlich eingegangen oder die Vene an frischer Stelle geöffnet werden, im letzteren soll durch künstliche Verschiebung der Haut der Parallelismus der Wunden wieder hergestellt und dann auch bis zu Ende erhalten werden. Gelänge dies nicht, begänne die Bildung eines Hämatom, so müsste die Operation an der betreffenden Extremität sofort unterbrochen und an der zweiten der Aderlass vorgenommen werden. Das Hämatom müsste nach Thunlichkeit durch Streichen und Pressen entleert und der Arm in Elevationsstellung gebracht werden, worauf ein elastischer Druckverband anzulegen wäre, bei Vermeidung centraler Constriction. *c)* Ein **plötzliches Aufhören des Blutausflusses** kann bedingt sein: durch eine Ohnmacht in Folge der psychischen Erregung, durch eine Lockerung der Constrictionsbinde, durch das Verlegtwerden der Hautwunde in Folge Vorquellen eines Fettläppchens. Eine Ohnmacht durch Uebermass des Blutverlustes ist gegenwärtig kaum annehmbar. Wie man sich zu helfen habe, bedarf wohl keiner Erörterung. In Anbetracht einer möglichen Ohnmacht darf nur in sitzender, besser noch in halbliegender Stellung zur Ader gelassen werden. *d)* Die gleichzeitige **Mitverletzung der Cubitalarterie,** respective, bei hoher Theilung, der oberflächlich verlaufenden radialis ergibt sich: einmal aus der helleren Blutfarbe, andererseits aus dem stossweisen, mit dem Pulse synchronischen

Ausströmen des Blutes. In früherer Zeit, als noch mit dem Schnäpper zur Ader geschlagen wurde, kam dieser Unfall manchmal vor und wurde dadurch hervorgerufen, dass die Fliete zu tief eindrang und dabei beide Venenwandungen, Fascie, lacertus fibrosus und Arterienwand in Einem durchschnitt. Bei Benützung der Lanzette ist ein so sehr tiefes Eindringen kaum annehmbar, höchstens könnte die, eventuell knapp an der Vene verlaufende präfasciale radialis beim Ausschneiden seitlich angeritzt werden. Sollte sich ein solcher Unfall ereignen, so bliebe nichts übrig, als die Arterie durch einen Schnitt zu entblössen, sie central und peripher von der Verletzungszelle isolirt zu unterbinden und in der Mitte zwischen beiden Ligaturen zu durchschneiden. Eine Spontanheilung, etwa nach längerem localen Druckverbande, ist kaum zu erhoffen und die Bildung eines Aneurisma arterioso-venosum fast mit Sicherheit zu erwarten; *e)* **Phlebitis der Vene** würde eine septische Infection voraussetzen und eine unverantwortliche, sträfliche Nachlässigkeit des Operateurs bekunden. Sie dürfte wohl als das übelste aller Ereignisse aufzufassen sein, da sie direct das Leben des Kranken bedroht. *f)* **Locale Nervenerscheinungen**, entweder als taubes Gefühl in der Hand unmittelbar nach der Operation oder als Neuralgie in späterer Zeit, sind die Folgen einer Mitverletzung der feinen Aeste des nervus cutaneus medius, beziehungsweise einer Narbenfixirung der getrennten Fädchen. Die Mitdurchschneidung dieser Nervenfäden kann nur dann vorkommen, wenn diese statt unterhalb, oberhalb der phlebotomirten Ader verlaufen. Dies früher zu erkennen, ist absolut unmöglich.

Die **parenchymatöse**, auch capillare Blutentziehung bezweckt eine Hebung localer Blutstase theils durch Depletion der betreffenden Gefässe, hauptsächlich jedoch, wie *Genzmer* bewiesen, durch Bethätigung des arteriellen Kreislaufes. Derlei Blutentziehungen werden erzielt durch locale Gewebstrennung mittelst kleiner Schnitte, **Scarificationen**. Wäre die spontan sich einstellende Blutung, welche durch locale Application der Wärme, eventuell auch durch centralen mässigen Druck immerhin gesteigert werden kann, nicht ausreichend, so hilft man durch Pump- oder Saugkraft nach. Letztere wird zu Stande gebracht durch Luftverdünnung, entweder mit Zuhilfenahme von luftverdünnenden Apparaten, oder durch blutsaugende Thiere — **Blutegel.** Bei Scarificationen im Innern der Mundhöhle kann Patient das Saugen selbst ausführen. Die Blutentziehung durch Scarificationen mit nachträglicher instrumenteller Saugwirkung wird ausgeführt durch die Procedur des **Schröpfens**, oder durch eigene Pumpmaschinen, auch **künstliche Blutegel** genannt. Zum Schröpfen bedarf man der **Schröpfgläser** und des **Schröpfstockes**; erstere als Sauger, letzteren als Scarificator. Das Verfahren ist folgendes: Jedes Schröpfglas, welches seiner runden Form wegen einem Vogelhauswasserbehälter ähnlich sieht, wird zunächst luftverdünnt gemacht. Hiezu dient ein in Spiritus getauchtes brennendes Schwammstückchen, welches man für einige Secunden in die Lichtung des Glases hält. Das so zubereitete Glas wird nun mit seiner Mündung möglichst rasch auf die früher wohlgereinigte Haut gelegt; der äussere Luftdruck hält es an Ort und Stelle fest und bedingt zunächst eine Hyperämie und locale Anschwellung des unter Saugwirkung gebrachten Hautbezirkes. Man

belässt nun das Saugglas einige Minuten an Ort und Stelle, worauf es entfernt wird, indem man an einer Seite den Glasrand lüftet. Die Hautpartie, welche vom Glase bedeckt war, erscheint erhaben, geröthet, geschwellt. In früherer Zeit begnügte man sich oft damit und nannte das Verfahren **trockenes Schröpfen**; es galt als derivatorisches Mittel, als Ersatz für Blasenpflaster. Zum Unterschiede davon bezeichnete man das zu Blutentziehungen verwendete, **blutiges Schröpfen.** Hiefür muss jede geschwellt und blutreich gemachte Stelle nach Abnahme des Schröpfglases scarificirt werden und dies besorgt der Schröpfstock, ein viereckiges Messinggehäuse welches 12 bis 16 verborgene Messerklingen oder Flieten beherbergt, die durch Federdruck aus dem Gehäuse durch entsprechende Spalten momentan hervorgeschnellt und gleich wieder zurückgezogen werden. Die obere Platte des Gehäuses lässt sich durch Schraubenwirkung höher oder tiefer stellen, wodurch die jeweilige Länge der vorspringenden Klingenabschnitte und sonach auch die Tiefe der Schnitte beliebig geregelt werden kann. Ein Hahn spannt alle Klingen zugleich an, ein Drücker entladet sie gleich einem Gewehr. Man legt das gespannte Gehäuse flach auf die emporgewölbte Hautstelle, drückt dann los und im selben Augenblicke sind ebensoviele Einschnitte beigebracht, als die Flietenanzahl betrug. Der Hahn wird nunmehr wieder gespannt, der Schropfstock um 180 Grad im Sinne seiner horizontalen Achse gedreht, am gleichen Orte wieder aufgesetzt und nochmals losgedrückt, wodurch die früheren Längschnitte in Kreuzschnitte umgewandelt werden. Nun wird der Stelle sofort wieder das inzwischen luftverdünnte Schröpfglas aufgesetzt; die Blutung beginnt und geht langsam lo lange vor sich, als die Saugwirkung anhält, d. h. bis der innere Luftdruck des Glases dem äusseren gleich geworden ist; dann fällt das mit halb coagulirtem Blute zum Theil gefüllte Glas von der Hautoberfläche ab, die Operation hat ein Ende. Die jeweilig entleerte Blutmenge ist stets proportional der Anzahl der Schröpfgläser und dem Grade der Luftverdünnung in jedem einzelnen. *Blatin* hat Schröpfköpfe aus Kautschuk empfohlen, deren Basalöffnung durch einen Metallring gestützt wird. Man stellt sie zusammengedrückt auf die Haut und lässt dann den Ballen aus, der sich bei Nachlass des Druckes kraft seiner Elasticität sofort wieder ausdehnt und im Innern einen luftverdünnten Raum erzeugt. Sie haben demnach grosse Aehnlichkeit mit den sogenannten Milchsaugern. *Capron* hat unter Verwendung doppelter Kautschukballons einen saugenden Schröpfstock erdacht. Künstliche Blutegel sind kleine cylindrische Pumpen, deren Stempel an seiner unteren Fläche mehrere spitze Klingen oder Flieten trägt, welche in Bewegung gesetzt, den Körpertheil oberflächlich mehrfach verwunden. Beim Emporziehen des Stempels bildet sich ein luftverdünnter Raum im Cylinder, der dann saugend wirkt. *Sarlandière* und *Heurteloup* haben derlei Apparate ersonnen und Bdellometer getauft. Künstliche und natürliche Blutegel sind gegenwärtig wenig mehr in Gebrauch.

Scarificationen werden mit Lanzetten oder spitzen Bistouris ausgeführt, die man bis zur erforderlichen Tiefe einsticht. Ganz kleine Stiche oder Ritzer, mehrfach auf umschriebenem Boden ausgeführt, nennt man **Stichelungen.** Sie bezwecken weniger eine Blutentleerung als vielmehr eine nachherige Obliteration der getrennten Gefässchen

und finden häufige Anwendung in der Dermatologie zur Zerstörung ausgedehnter Hautgefässe, bei Acne rosacea, Lupus erythematosus etc. Scarificationen werden aber auch geübt zur Entleerung ödematöser Flüssigkeit bei starker Spannung der Hautdecken, namentlich an den Beinen bei Hydrops. *Southey* empfiehlt dafür als Ersatz des Messers mehrfache Punctionen mit einem Explorativtroisquart unter zeitlicher Belassung der Canule, *Straub* eine Methode, die er als **Trichterdrainage** bezeichnet. Das Instrument stellt einen kleinen, 5 Centimeter im Durchmesser haltenden gläsernen Trichter dar, an dem ein $1^1/_2$ Meter langer Gummischlauch angemacht wird. Nach gepflogener Reinigung und Desinfection der Haut werden zunächst mit dem Bistouri ein oder mehrere Einstiche durch die ganze Dicke der cutis gemacht und der so wund gemachten Stelle, der Trichter, welcher früher sammt dem Schlauche mit 1procentigem Carbolwasser gefüllt wurde, in umgestürzter Lage aufgesetzt, während das Ende des Gummischlauches zugehalten wird. Während man nun den Trichter fest andrückt, lässt man das Ende des Schlauches los und sofort beginnt eine Heberaspiration, welche saugend auf das ödematöse Zellgewebe wirkt und das Serum recht energisch entleert. Bei diesem Verfahren, das natürlich an mehreren Stellen zugleich zur Anwendung kommen kann, ist die Asepsis gesichert.

II.

Bluteinfuhr. Die Einfuhr frischen lebendigen Blutes in den Organismus kann einen doppelten Zweck verfolgen: *a)* man will damit entweder einen raschen Ersatz bieten für massenhaft verloren gegangenes, oder *b)* man erstrebt eine Aufbesserung des zwar genügend vorhandenen, aber zur Erhaltung der Lebensfunctionen untauglich gewordenen Blutes. Acut entstandene **Anämien** nach profusen Blutungen, in Folge zufälliger oder künstlich gesetzter Verletzungen, nach Metrorrhagien bei Entbindungen und im Wochenbette, oder Gastro-Enterorrhagien in Folge geschwüriger Processe gehören zur ersten Classe der Anzeigen, wobei es sich zunächst um raschen Ersatz handelt, ja *Hayem* u. A. behaupten, dass bei inneren, sich der directen Stillung entziehenden Blutungen, die Bluteinfuhr sogar blutstillende Wirkungen entfalte. **Massenhafte Zerstörungen von Blutkörperchen** durch die Einwirkung von Kohlenoxyd, Leuchtgas und anderen irrespirablen Gasen, durch ausgebreitete Verbrennungen etc. rangiren zur Gruppe der zweiten Anzeige. Ob septhämisches Blut sich aufbessern lasse, ist eine bis jetzt noch offene Frage; ebenso ist die von *Hüter* aufgestellte Anzeige: den drohenden Fiebertod durch frische Bluteinfuhr zu beschwören und damit antipyretische Wirkungen zu entfalten, noch nicht spruchreif geworden. Für die Gruppe der ersten Anzeige handelt es sich um reine Bluteinfuhr, bei der zweiten nebstdem um eine vorangeschickte oder gleichzeitige proportionale Entleerung des zur Functionirung untauglich gewordenen Blutes. Die Bluteinfuhr kann unmittelbar in Scene gesetzt werden, d. h. das Blut wird direct in die Bahn des Kreislaufes gebracht, man nennt sie **Transfusion,** oder sie erfolgt mittelbar, d. h. im Wege der Aufsaugung, also durch Vermittlung des Lymphgefässapparates, sie heisst dann **Blutinfusion.**

Endlich können anstatt des Blutes auch anderweitige Flüssigkeiten in den Kreislauf direct eingebracht werden, man spricht alsdann von **Veneninfusion,** weil solche Einfuhr auf dem Wege von Blutadern bewerstelligt wird.

a) Transfusion.

Transfusion ist gleichbedeutend mit der Ueberführung von Blut aus einem Individuum in die Gefässe eines anderen. Man spricht dabei von einem Blutgeber und einem Blutempfänger. Letzterer ist stets ein Mensch, ersterer kann entweder ein Mensch oder ein Thier sein; vorderhand wollen wir uns ausschliesslich mit der Transfusion von Mensch zu Mensch befassen. Man kann hiebei ganzes Blut einführen, oder unmittelbar vor der Einfuhr vom Fibrin befreites, also defibrinirtes Blut wählen. Im ersten Falle benennt man die Transfusion eine **directe,** im zweiten eine **indirecte**; direct, weil ganzes Blut unmittelbar aus dem Gefässe des Spenders in das des Empfängers übergeleitet wird; indirect, weil dabei das Blut zunächst dem Spender entnommen, sodann defibrinirt und filtrirt werden muss, bevor es in die Blutbahnen des Empfängers eingeführt wird. Ueber den grösseren Werth der einen oder der anderen Methode ist vielfach gestritten worden. Es unterliegt gar keiner Frage, dass ganzes lebendes Blut viel wirksamer als Ersatz dienen müsse als defibrinirtes; die Behauptung aber, dass defibrinirtes Blut absolut unwirksam und sogar schädlich sei, scheint etwas übertrieben. *Gesellius* behauptet beispielsweise, dass jedes Blutkörperchen ausserhalb des lebenden Organismus, welches seinen Fibringehalt abgegeben habe, abgestorben sei; dass somit völlig entfasertes Blut zur Transfusion nicht nur unbrauchbar, sondern sogar schädlich ist. *Moncoq* sagt geradezu: „Le sang défibriné n'est plus du sang." Dagegen ergaben äusserst exacte experimentelle Versuche, welche *Maydl* und *Siegel* in letzter Zeit anstellten, dass die rothen Blutkörperchen defibrinirten Blutes im fremden Individuum durch längere Zeit sich erhalten und jedenfalls auch fortfunctioniren; dass sie daher nicht als schädlicher Ballast, als Fremdkörper wirken und möglichst rasch ausgeschieden werden, sondern dass ihr Materiale, selbst nach eingetretenem Zerfalle, vom Organismus zur Bildung neuer Blutkörperchen verwendet werde. Wenn aber auch vom physiologischen Standpuncte ganzes Blut dem Zwecke besser entsprechen möchte, so frägt es sich dagegen vom practischen Standpuncte, welche von beiden Methoden gefahrloser sei. Die Hauptgefahr liegt diesbezüglich wohl in der Möglichkeit der Blutgerinnung. Auch ohne Luftzutritt gerinnt ganzes Blut schnell, wenn es ausser Contact mit den lebenden Gefässwänden und in Berührung mit Fremdkörpern, den Transfusiongeräthen kommt; ja *Afanasjew* behauptet, dass in ganzem Blute, noch bevor es zur Bildung grösserer sichtbarer Coagula kommt, schon vielfache punctförmige, nur bei Vergrösserung sichtbare Gerinnsel auftreten, deren Centren die *Hayem*'schen Hämatoblasten abgeben. Bei der Ueberleitung ganzen Blutes ersteht sonach die Gefahr, Coagula in die Blutbahn des Empfängers zu bringen, welche als Emboli wirken können. Defibrinirtes und filtrirtes Blut bringt zwar diese Gefahr nicht mit sich, allein es kommt eine andere, nicht

minder bedenkliche in Betracht. *Schmidt* hat bekanntlich erwiesen, dass in dem aus einer Ader gelassenen Blute sich aus dem raschen Zerfalle der weissen Blutkörperchen ein Ferment bilde, welches in Contact mit lebendem Blute das darin gelöst enthaltene Fibrin rapid zur Coagulation anregt. Es heisst daher auch Fibrinferment. Nun enthält aber defibrinirtes Blut solches Ferment; führt man demnach defibrinirtes Blut in eine lebende Blutbahn ein, so kann es, alldort mit kreisendem Blute in Berührung kommend, letzteres in entsprechendem Masse zur Gerinnung bringen. Aber nicht genug an dem: *Köhler* wies nach, dass dem Fibrinfermente ein directer toxischer Einfluss auf die rothen Blutkörperchen zukomme, wodurch diese zerstört werden.

Resumiren wir das eben Gesagte, so finden wir: die Gefahr der directen Ueberleitung besteht in der möglichen gleichzeitigen Einfuhr von Gerinnseln; bei der indirecten in einer nachträglichen Gerinnung des Blutes innerhalb der Gefässe und in einer directen Zerstörung der Blutkörperchen durch das Fibrinferment. Es geht demnach hervor, dass beide Methoden ihre, mindestens theoretischen Bedenken haben, dass folglich die Transfusion niemals als eine ungefährliche Operation aufgefasst werden darf, wenn sie auch äusserst correct zur Ausführung gelangt, sie daher nur als ultimum refugium bei äusserster Lebensgefahr in Anwendung zu ziehen sei. Eine zweite Gefahr bei der Transfusion liegt in der Miteinfuhr von Luft, welche den plötzlichen Tod des Empfängers bedingen könnte, doch ist diese Gefahr durch Exactheit der Technik sicher zu umgehen. Die Cardinalpuncte, um welche sich sowohl die verschiedenen Methoden der Transfusion, als auch der Mechanismus und die Construction der verschiedenen Transfusionsapparate bewegen, beziehen sich sonach hauptsächlich auf die Behinderung der Coagulation, beziehungsweise der Miteinfuhr von Blutgerinnseln und auf die Vermeidung des Lufteintrittes. Obwohl *Oré* u. A. behaupten, dass künstliche Wärme die Coagulation des Blutes begünstige, Kälte hingegen diese verhindere, so differiren doch heutzutage die meisten Chirurgen von dieser Ansicht, so dass es ziemlich allgemeiner Gebrauch ist, alle Apparate, mit denen das Blut vor oder während der Ueberleitung in Berührung kommt, früher künstlich auf normale Bluttemperatur, ja noch etwas höher, bis auf 39 und 40 Centigrad zu erwärmen und deren zeitliche Abkühlung auf das sorgfältigste hintanzuhalten. Die Rohre, welche das Blut zu durchströmen hat, sollen glatte Wandungen besitzen, weil rauhe Wände Gerinnungen erzeugen könnten; aus gleichem Grunde ist Metall möglichst zu meiden. Glas und Kautschuk verdienen den Vorzug. In den Transfusoren sind Hähne, Klappen etc. zu meiden und die Länge der Ueberleitungsrohre möglichst zu reduciren. Die Transfusion selbst darf weder zu rasch noch allzulangsam, nicht mit Unterbrechungen, sondern continuirlich erfolgen. Die Druckkraft endlich, welche das Blut in seine neuen Bahnen treibt, soll eben genügend sein, um ein eventuelles Stocken der Einfuhr zu verhindern. Die Menge des zu transfundirenden Blutes richtet sich wohl mehr oder minder nach der eben vorhandenen Anzeige, im Allgemeinen kann jedoch vor dem Ueberleiten grosser Blutquanten nicht genug gewarnt werden. Da nämlich eine echte Transplantatio sanguinis, id est ein längeres Leben

und Functioniren der Blutkörperchen im fremden Kreislaufe kaum annehmbar ist, es vielmehr feststeht, dass die transfundirten Blutkörperchen schon nach relativ kurzer Zeit absterben und ihre Zerfallsproducte durch die Secretionsorgane, insbesondere durch die Nieren wieder ausgeschieden werden, wodurch die Hämoglobinurie ihre Erklärung findet, so würde eine übermässige Zufuhr von Blut einer Ueberladung des Blutes mit Zerfallsproducten gleichkommen und deswegen dem Organismus Schaden bringen können. Den bleibenden Ersatz des verlorenen Blutes besorgt der Organismus selbst ganz allein. Als Hauptfactoren der Transfusionswirkung sind zu betrachten: die temporäre Restitution der stark reducirten Gefässfülle, welch' letztere auf die Herzthätigkeit und folgeweise auf die Respiration hemmend rückwirkt, und eine temporäre Erhöhung des, in Folge der Armuth an Blutkörperchen stark herabgesetzten Gasaustausches. Hiefür sind aber schon geringe Blutmengen genügend: 300 Gramm dürften schon das Maximum sein für eine einmalige Transfusion, 70 das Minimum für einen erwachsenen Menschen. 100 bis 200 ist das zumeist verwendete Quantum. Wenn die Tranfusion wegen Blutvergiftung oder bei Verbrennungen in Anwendung gezogen wird, so pflegt man vor der Einfuhr eine adäquate Menge des unbrauchbar gewordenen Blutes zu entleeren, und nennt dann die Bluteinfuhr **Transfusio depletoria.** Was man unter **Autotransfusion** verstehe und wie man sich ihrer bediene, wurde schon erwähnt. Dass man ihrer nur allein zur temporären Hebung acuter Anämie sich bedienen könne, ist wohl selbstverständlich. Wenn man sie hiefür in Anwendung ziehen kann, soll man es stets thun und zur Transfusion nur dann schreiten, wenn die Autotransfusion nicht mehr ausreichend ist.

Indirecte Transfusion. Hiezu wird in der Regel nur venöses Blut verwendet; wenn *Gesellius* in einem Falle durch Schröpfung gewonnenes, also dem Quale nach gemischtes Blut verwendete, so kann dies nur als seltene Ausnahme betrachtet werden. Das venöse Blut wird dem Blutspender, der selbstverständlich ein ganz gesundes, mit keinerlei Diathese behaftetes Individuum sein muss, durch einen Aderlass entnommen. Das Quantum des Entnommenen muss das Quantum des zu Transfundirenden etwas übersteigen, indem ein Theil durch das Defibriniren verloren geht und der Rest nicht bis zum letzten Tropfen verwerthet werden kann, wegen Gefahr eines dabei möglichen Lufteintrittes. Ein Plus von 30 bis 50 Gramm genügt vollständig. Da es sehr wünschenswerth ist, wenn das Blut möglichst bald aus dem einen Organismus in den zweiten gelangt, so ist es fast unumgänglich nothwendig, dass zwei Operateure und ein Assistent sich gleichzeitig an der Operation betheiligen: der Eine beschäftigt sich mit dem Blutspender, der Zweite mit dem Empfänger, der Dritte mit der Defibrination und Filtration des Blutes. Die Armvene des Spenders muss genügend weit eröffnet werden, damit das Blut rasch und in vollem Strahle entquelle; es wird sorgsam in ein absolut reines gläsernes oder Porzellangefäss aufgefangen, welches auf 38 Grad erwärmt ist. Am besten wählt man hiezu ein Messglas, dessen Scala eine präcise Bestimmung der jeweilig entnommenen Blutmenge erlaubt. Zur Erwärmung des Gefässes empfieht sich das balneum Mariae, weil nur damit eine constante Temperatur erzielt werden kann. Gleich nach Unterbrechung

des Aderlasses beginne das Defibriniren des Blutes durch Quirlen oder Schlagen; auch die hiezu verwendeten Instrumente, Stab oder Quirl, seien von Glas oder Porzellan, ja nicht von Metall. Geriffte oder gewundene Glasstäbe sind glattwandigen vorzuziehen. Das Schlagen wird einige Minuten lang continuirlich und rasch fortgesetzt. Allmälig bilden sich Gerinnungen, zunächst wohl um den Stab, und es nimmt das Blut eine hellere Farbe an, in Folge Zutritt von Sauerstoff aus der atmospärischen Luft. Nach etwa 3 bis 5 Minuten ist die Defibrination vollendet. Jetzt muss das Blut von den Flocken befreit, es muss filtrirt werden. Zur Aufnahme des Filtrates bedarf es eines zweiten Gefässes, ebenfalls aus Glas oder Porzellan, ebenfalls im Wasserbade auf 38 Grad erwärmt. Als Filtrum dient ein weissseidenes Tuch oder ein Stück reiner Leinwand. Zur Benützung darf blos jenes Quantum Blut verwendet werden, welches frei durch das Filtrum ging; ein Auspressen des im Filtrum zurückbleibenden Restes ist nicht zulässig. Man vermeidet das Uebergiessen des Coagulum in den Filter, wenn man das geschlagene Blut langsam von einem Gefässe durch ihn in das zweite giesst. Der Faserstoff senkt sich dabei, seiner grösseren Schwere folgend, zu Boden und verbleibt alldort. Frisches Gerinnen während des Uebergiessens kommt nicht vor, wenn das Blut früher gehörig geschlagen wurde. Während dieser Vorbereitungen wird die Vene des Empfängers zur Aufnahme des Blutfiltrates bereit gemacht, d. h. sie wird blossgelegt, eröffnet und eine Canule in centripetaler Richtung eingebunden. Meistens wird hiezu eine Vene der Armbeuge gewählt. Bei acuter Blutleere sind die Venen schwer sichtbar, es muss daher getrachtet werden, sie so weit in Sicht zu bringen, als es nur immer möglich ist. Man lässt hiefür den zu benützenden Arm des Empfängers einige Zeit senkrecht am Bettrande herunterhängen und legt hierauf am Oberarme, oberhalb der Ellenbogenbeuge, eine Constrictionsbinde in jener Weise an, wie sie für den Aderlass beschrieben wurde. Ist die Vene sichtbar oder gar strotzend gemacht, so ist ihre Blosslegung leicht; ist die Anämie gar gross, bleibt das Adernetz unsichtbar, so muss entsprechend dem anatomischen Verlaufe eingegangen und die Vene erst aufgesucht werden.

Die Blosslegung der Vene besteht in der Durchtrennung der Hautdecke und in der Isolirung des Gefässes. Erstere kann man aus freier Hand vorsichtig durchschneiden, oder es kann bei schlaffer dünner Decke auch eine Falte erhoben und diese mittelst Durchstich getrennt werden. Es ist zweckmässig, den Hautschnitt in einer Länge von etwa 1 Centimeter etwas schräge zum Gefässverlaufe zu führen, namentlich dann, wenn erst auf Suche gegangen werden soll. Ist die Haut durchschnitten und die Ader blossgelegt, so lässt man, wenn nothwendig, die Hautränder mit kleinen spitzen Häkchen abziehen und geht mittelst Pincette und Scheere, unter Zuhilfenahme einer Hohlsonde, an die Isolirung der Vene; zartes Vorgehen ist dabei dringend zu empfehlen. Um das in einer Strecke von etwa $1/2$ Centimeter isolirte Gefäss werden nunmehr zwei Seidenfäden gezogen, entweder mittelst einer Pincette die man geschlossen unter die Vene quer durchführt und in welche die Fäden dann eingeklemmt und vorgezogen werden, oder mittelst einer Oehrsonde, oder vielleicht am zweckmässigsten mittelst einer geöhrten stumpfen Gefässnadel. Die beiden Fäden werden

parallel zu einander und so weit voneinander gestellt, als der isolirte Theil des Gefässes es erlaubt; beide haben nur temporären Verbleib. Der centralgelegene Faden dient zur Fixirung der einzuführenden Canule, der periphere zum Abschlusse der Vene während der Dauer der Transfusion. Die Canule ist entweder aus Metall, besser noch aus Glas, oder Hartkautschuk und besitzt, wenn aus Metall, oftmal einen stumpfen oder einen spitzen Leitstab; in letzterem Falle bildet das Ganze einen Troisquart. Bedient man sich eines solchen, dann sticht man ihn direct in die Vene ein und schiebt ihn, bei zurückgezogenem gedeckten Stachel, eine Strecke weit in die Lichtung der Ader vor, entsprechend der Richtung ihres Verlaufes. Diese Art der Einführung ist nicht zu empfehlen, da es leicht geschehen kann, dass man die dünnwandige, oft genug nur wenig gefüllte Ader doppelt durchsticht und dann die Canule ausserhalb der Venenlichtung in das perivasculäre Zellgewebe einbringt. Vorsichtiger ist es immer, das Gefäss mittelst einer Scheere zu öffnen, indem man ihre Vorderwand, sei es der Länge nach, sei es quer, schräg oder in Gestalt eines kleinen V-förmigen Lappens einschneidet. Vor diesem Acte empfiehlt es sich, die Ader mittelst der eingelegten Fäden ein klein wenig von der Unterlage abzuheben und dadurch zu spannen. Durch den gemachten Einschnitt führt man hierauf die Canule ein; damit aber ihre scharfen Ränder sich nicht verfangen, ist der stumpfe wohlabgerundete Leitstab erwünscht. Das eingelegte Röhrchen, in dessen Lichtung man den Leitstab, beziehungsweise den gedeckten Stachel vorläufig noch belässt, wird mittelst des oberen Fadens in die Vene fixirt. Ein Knoten des Fadens ist diesbehufs weder nöthig noch räthlich, da er ja post transfusionem nach entfernter Canule wieder entfernt wird; man kreuzt den Faden einfach um die Ader und lässt die horizontal gestellten Enden mässig angezogen von einem Gehilfen fixiren, oder bindet mit einfacher Schleife. Das Gleiche geschiet mit dem peripher eingelegten Faden, den man noch weniger anzuziehen braucht, da er ja keine Canule zu fixiren, sondern nur die dünne Vene zu schliessen hat.

Zur Einführung des Blutfiltrates werden theils Spritzen, theils eigene Apparate benützt — **Transfusoren** — beide sind vor der Benützung gleichfalls im Wasserbade zu erwärmen. Die Transfusionsspritzen sind entweder ganz aus Glas oder sie besitzen Metallverschluss, besser sind die mit Hartgummi montirten. *Martin*, *Uterhart*, *Eulenburg*, *Landois* u. A. haben derlei Spritzen angegeben. Bedient man sich ihrer, so füllt man sie auf gewohnte Art durch Aufziehen des Stempels mit dem Blutfiltrate und presst sodann, indem man sie mit der Spitze nach oben kehrt, sorgfältigst alle Luft aus. Nunmehr zieht man aus der eingebundenen Canule den Leitstab heraus, lässt aus der Vene etwas Blut retrograd ausfliessen, damit ja alle Luft aus der Canule ausgetrieben werde (bei Transfusio depletoria wäre natürlich die entsprechende Blutmenge abzulassen), setzt die Spritze eventuell unter Einschaltung eines Gummiröhrchens an, löst die Compressionsbinde und treibt durch Stempeldruck langsam den Spritzeninhalt centripetal in die Vene ein. Von dem Fassungsraume der Spritze wird es abhängen, wie oft man diese Procedur zu erneuern hat. Während des jedesmaligen Wiederfüllens muss die Ausmündung der Canule mit dem Finger zugehalten werden. Die gebräuchlichen Transfusionsspritzen

fassen selten mehr als 20 bis 30 Gramm, denn sie verlieren ihre Handlichkeit wenn sie grösser sind, demnach bei ihrer Benützung eine mehrmalige Unterbrechung, eine Discontinuität der Operation unausweichlich ist. Dieser Umstand hat wohl zunächst den Wunsch rege gemacht, die Spritze durch Apparate zu ersetzen, welche eine continuirliche gleichmässige Ueberleitung ermöglichen, und eine Unabhängigkeit vom jeweiligen Stempeldruck sichern. Es war im Jahre 1870, als *Bellina* einen Transfusor erdachte, welcher von der Pariser Academie preisgekrönt wurde. Der Transfusor ist sehr einfach, gestattet eine continuirliche Ueberleitung, ermöglicht eine Regelung der Kraft mit welcher das Blut eingeführt wird, ist sehr leicht zu reinigen und rein zu erhalten, ein Umstand, dessen Wichtigkeit wohl nicht betont zu werden braucht, und entbehrt aller Klappen und sonstiger complicirter Einrichtung. Fig. 60 stellt den Apparat dar. Das bis zur vollendeten Filtration im warmen Wasserbade belassene gläserne Gefäss wird vom gläsernen Eingussrohr *a* aus mittelst eines Trichters mit dem filtrirten Blute gefüllt, während der Zeigefinger das Abflussende *b* verschliesst. Ist der bisher horizontal gehaltene Transfusor gefüllt, schliesst man das Eingussrohr vorläufig mit einem Gummipfropfen und stellt das Gefäss auf die Deckplatte, wobei das Abflussende senkrecht nach oben zu stehen kommt. Daran wird jetzt ein Gummischlauch von entsprechender Weite angemacht, über das Glasgefäss ein seitlich offener flanellgefütterter Sack gestreift (um eine Abkühlung des Gefässes und seines Inhaltes während der Transfusion hintanzuhalten), das Gefäss derart umgelegt, dass die Abflussöffnung nach abwärts sieht, etwas Blut aus dem Gummirohre abfliessen gelassen und dessen Ende sodann, während man es etwas höher oben mit den Fingern klemmt, mit der Canule seitlich verbunden, nachdem aus dem Zweigrohr die Luft durch retrogrades Ausfliessenlassen einiger Tropfen Blutes entfernt worden ist. Der Leitstab wird dabei nicht ganz entfernt, sondern nur bis hinter die Einmündungsöffnung der Canulenabzweigung gezogen. Damit man aber diese Stelle genau treffe, d. h. den Stab nicht zu weit oder nicht zu wenig weit nach rückwärts ziehe, besitzt die Hinterfläche der Canulenplatte eine Spiralfeder und der Stab eine ringförmige Furche. Wenn nun der Stab soweit aus der Canule herausgezogen wird, bis die ringförmige Einfurchung zur Canulenfläche kommt, so greift die Feder ein, stemmt sich an der Furche und macht durch den plötzlichen Widerstand den Operateur darauf aufmerksam, dass das Ende des Stabes die Mündung der Canulen-

Fig. 60.



Transfusor nach *Bellina*; *a)* Eingussrohr, *b)* Ausflussrohr.

abzweigung freigegeben hat. Man hält auf dieses Zeichen mit der Retraction des Stabes ein und einige Bluttropfen erscheinen sofort an der Ausmündung des Zweigrohres. Nun wird das Gummirohr der Zuleitung daran festgemacht, man lässt die Fingerklemme los und das Einfliessen beginnt. Nunmehr entfernt man den Gummipfropf vom Eingussrohr, stellt den Transfusor so hoch, als das kurze Leitrohr es erlaubt und überlässt das Einfliessen der Druckkraft der Flüssigkeitssäule. Da indess eine grössere Länge des Leitrohres begreiflicherweise zu vermeiden ist, andererseits der intravenöse Druck jenem der Flüssigkeitssäule eventuell gleich werden könnte, wodurch ein weiteres Einfliessen verzögert oder unmöglich würde, hat *Bellina* seinem Transfusor ein *Richardson*'sches Doppelgebläse beigegeben, welches am obereren Eingussrohre angebracht und damit der Luftraum oberhalb der Flüssigkeitssäule beliebig verdichtet werden kann. Der Operateur hat es nun in seiner Hand, den Flüssigkeitsdruck nach Bedarf zu steigern, zu regeln. Einen ganz analogen Transfusor hat jüngst *Carmalt Jones* neu ersonnen. *W. Walter* hat den Transfusor von *Bellina* insoferne abgeändert, als er einen Apparat anfertigen liess, der einem Wundirrigator vollends ähnlich ist. Er besteht aus einem becherförmigen gläsernen Gefässe, welches unten in eine Abflussspitze auslauft, an der ein Gummirohr befestigt wird. Das Gefäss hat oben keine Wand, ist offen, gestattet daher eine Regelung des Flüssigkeitsdruckes nicht, ausser durch Heben oder Senken des Gefässes. Der Becher ist gleich dem gläsernen Gehäuse *Bellina's* mit einer Scala versehen, welche ein Ablesen des jeweilig zugeführten Blutquantums gestattet. Bei diesen Transfusoren ist ein Eindringen von Luft in die Blutbahn während des Einfliessens absolut unmöglich; dies könnte nur dann sich ereignen, wenn der Inhalt des Gefässes ganz abgeflossen ist, also nachträglich. Um es zu verhindern, soll das Einfliessen abgebrochen werden, bevor der letzte Rest des Blutes in das Leitrohr eingedrungen ist. Ein Abklemmen des Rohres mittelst zweier Finger nebst einem Senken des Gefässes genügt hiezu. *Collin* hat einen recht genial erdachten Transfusor construirt, der durch Saug- und Druckwirkung arbeitet; der Motor zu beiden wird durch eine Spritze gegeben (Fig. 61). Interessant ist der Ersatz der dabei sonst unentbehrlichen Klappen durch eine hohle Aluminiumkugel, welche im Inneren des Gehäuseabschnittes *a* flottirt und die, vermöge ihrer physikalischen Eigenschaften, leichter als das Blut und schwerer als die Luft zu sein, jeden Lufteintritt unmöglich macht. Die obere Schüssel dient zur Aufnahme des Blutes. Der Spritzeninhalt ist 10 Gramm. Das Zurückziehen des Stempels aspirirt Blut in den Spritzenraum, das Vorschieben treibt das Blut durch das Gummirohr dem Empfänger zu. Die Aluminiumkugel —

Fig. 61.



Transfusor nach *Collin*.

flotteur — (Schwimmer) genannt, übernimmt durch ihr jeweiliges Spiel die Klappenwirkung und verhindert, wie betont, mit apodictischer Sicherheit jeden Lufteintritt. Dennoch hat der *Collin*'sche Apparat mehrfache Nachtheile im Vergleiche mit jenem *Bellina's*. Einfachheit kann ihm zwar nicht abgesprochen werden, ebensowenig als Sicherheit der Action, allein er theilt die Nachtheile der Spritzen überhaupt und hat zu viel Metall.

Ist die Transfusion beendet, so werden zunächst die Fäden, welche die Einflusscanüle sicherten und die Vene peripher abschlossen, entfernt und jene aus der Vene herausgezogen. Ein auf die Hautwunde gelegter Finger versperrt temporär die Venenwunde; der bis zu diesem Momente auf eine feste Unterlage in Pronationsstellung horizontal fixirte Arm des Blutempfängers wird elevirt, die etwa beschmutzte Wundumgebung gereinigt und ein Verband, ähnlich wie nach dem Aderlasse angelegt; bei etwas grösser angelegter Hautwunde kann diese durch einige Catgutnähte verschlossen werden. Eine doppelte Unterbindung der Vene mittelst der Fäden ist unnöthig, kann schaden und ist daher verwerflich.

Die bisher geschilderte Transfusionsmethode betraf die Einfuhr defibrinirten filtrirten Blutes in eine Vene; man kann derartig zubereitetes Blut auch in eine Arterie transfundiren und nennt dann die Transfusion eine **arterielle.** *Hüter* hat sie zuerst angegeben. Die Richtung, in welcher das Blut eingeleitet werden soll, ist natürlicherweise eine centrifugale, also mit der Richtung des Kreislaufes identische. *Hüter* schreibt dieser Methode folgende Vortheile zu: Das eingeführte Blut muss das Capillarnetz durchwandern und wird in diesem natürlichen Filter von allen fremden schädlichen Beimischungen befreit. Embolien der Centralorgane sind daher ausgeschlossen, eventuelle Emboli in den kleineren Arterien der Extremitäten aber unbedenklich; Lufteintritt wird gefahrlos, da die Luftbläschen in den Capillaren absorbirt werden; das Einfliessen in die Venenbahn geschieht allmälig, daher ist eine plötzliche Ueberfüllung des rechten Herzens undenkbar; endlich sind Venenthrombosen ausgeschlossen. Die **Technik** ist folgende: Man wählt zur Transfusion eine kleinere Extremitätsarterie: radialis oder tibialis postica, legt diese bloss, isolirt sie auf einige Centimeter Länge und führt 4 Fäden unterhalb ihr quer durch. Mit dem central gelegenen bindet man das Gefässrohr sogleich ab, die mittleren sichern die in's Lumen der Arterie durch einen wandständigen Einschnitt eingeführte Canule, während der periphere Faden während des Einbindens die Arterie temporär absperrt, um eine rückläufige Blutung zu hindern. Bei Beginn der Transfusion wird der periphere Faden wieder gelöst, aber am Platze belassen, um nach beendeter Operation das periphere Arteriende vollends und dauernd zu unterbinden. Das zwischen beiden Ligaturen befindliche Arterienstück sammt Canule und mittleren Fäden wird einfach excidirt, die Wunde durch eine Naht verschlossen. Die Schwierigkeit, die Transfusion auszuführen, liegt im Widerstande der Capillarnetze; der Druck, unter dem das Blut eingetrieben werden muss, ist ein bedeutender und nur durch Stempeldruck zu erzielen. Diese Methode ist daher verlassen; sie könnte nur in einem Falle noch Anwendung finden: zur Belebung erfrorener Gliedmassen. *Landois* empfahl nach Experimenten an Thieren statt

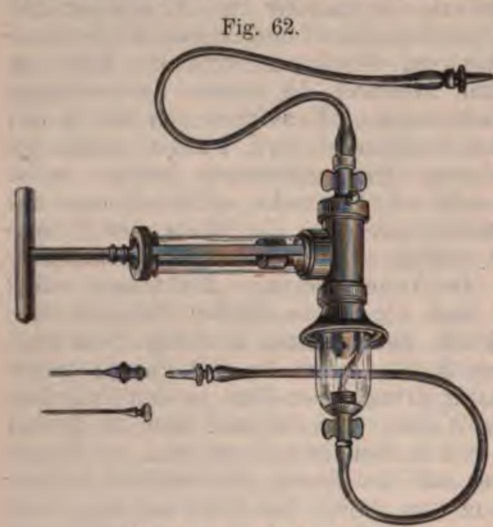
der centrifugalen, centripetale arterielle Transfusion, also die Einführung gegen den Blutstrom, um den erlöschenden Gefässdruck durch Rückstauung rasch herzustellen und die Herzthätigkeit anzufachen; ja um jenen zu steigern, soll gleichzeitig noch eine grössere Vene comprimirt werden. In praxi ist diese Methode bisher noch nicht verwerthet worden.

Directe Transfusion. Wie schon betont, soll bei dieser Methode ganzes Blut von einem Organismus in den anderen übergeleitet werden. Es wurde bereits erwähnt, dass dabei die Hauptgefahr in der Miteinfuhr von Gerinnseln liege, die sich beim Uebergange von einem Gefässe in das andere bilden können. Um dieses zu verhüten, müssen sorgsamst alle jene Momente abgehalten werden, die zur Blutgerinnung Anlass geben könnten. Einerseits ist der Zutritt atmosphärischer Luft zum überfliessenden Blute zu verhindern, andererseits muss auf die Ueberleitungsbahnen Bedacht genommen werden. Verwendung von Metallen, Anbringung von Klappen, Rauhigkeiten der Rohre, Abkühlung des Blutes etc. sind Momente, welche die Gerinnung fördern und daher möglichst zu vermeiden sind. Das einfachste Instrument wäre wohl ein glattwandiges, nicht zu langes, erwärmtes Gummirohr mit zwei gläsernen Canulen, von denen eine in die Blutbahn des Gebers, die andere in jene des Empfängers, nach vorgängiger sorgfältiger Entfernung der Luft entsprechend ihrer Stromesrichtung eingebunden wird. Dieser einfachste und daher zweckmässigste aller Apparate kann jedoch nur dann verwendet werden, wenn das Blut aus einer Arterie in eine Vene überzuleiten wäre, weil dabei die Pulskraft als Triebkraft dienen könnte. Wenn aber, wie das als Regel üblich, die directe Transfusion von Vene zu Vene vorzunehmen ist, muss dem Ueberleitungsrohre ein Motor eingeschaltet werden, welcher, als Saug- und Druckpumpe wirkend, die Ueberleitung ermöglicht und bethätigt. In der Verschiedenheit des Motors liegt nun auch die Verschiedenheit der vielen, zur directen Transfusion ersonnenen Apparate. Soviel mir bekannt ist, hat *Roussel* zuerst einen directen Transfusor angegeben. Der Apparat hat Aehnlichkeit mit jenen bekannten Instrumenten zum Selbstklystiren, welche im Wesen aus einem Gummirohr bestehen, welches in seiner Mitte einen Gummiballen eingeschaltet hat, der als Saug- und Druckpumpe wirkt. Das eine Ende des Rohres wird an die, früher in die Vene des Empfängers eingebundene Canule befestigt, das andere Ende trägt einen schröpfkopfähnlichen gläsernen Behälter, folgendermassen gebaut: Er hat die Form einer Glocke, deren Basis abgerundet und etwas wellenförmig geformt ist, weil bestimmt, der Ellenbogenbeuge des Blutspenders hermetisch anzuliegen. Am Rande der Basis sind diametral opponirt zwei kleine Marken angebracht; sie haben die Bestimmung, entsprechend dem Gefässverlaufe (blutspendende Vene) angelegt zu werden, geben also genau die Richtung an, in welcher die Glocke anzupassen ist. Ein kleiner Kautschukballon vermittelt die Luftverdünnung im Glockenraume und sichert die schröpfkopfartige Haftung des Gehäuses. Mitten im Innenrande des Gehäuses ist ein runder Glascylinder, dessen Basis genau das Niveau der Glocke einhält. Im Centrum des Cylinders ist ein senkrechter Metallstab angebracht, welcher das Dach des Gehäuses durchbricht und mit einem platten Knopfe endet, während sein unteres Ende eine scharfgeschliffene spitze

Lanzette, besser gesagt eine Fliete trägt. Im Cylinderraume münden von oben her zwei Gummirohre; das eine ist das Ende des Ueberleitungsrohres, das andere ist kürzer und trägt einen Beschwerring Es wird nun zunächst der Kautschukballon des Glockenraumes zusammengepresst und gleichzeitig die Glocke so in die plica cubiti gelegt, dass die Randmarken dem Verlaufe der gewählten Spendervene genau entsprechen; man lässt hierauf den Ballon aus, dieser erweitert sich, verdünnt die Luft im Glockenraume und fixirt die Glocke in gegebener Lage. Der Rand des Cylinderraumes legt sich ebenso genau der Haut an, wegen der Niveaugleichheit mit dem Glockenrande und comprimirt an zwei Stellen die im Sinne eines Durchmessers verlaufende Vene, wodurch ihr Zwischentheil etwas vorspringender, weil blutstrotzender wird. Nun wird der ganze Apparat zunächst mit einer warmen $^1/_2$procentigen Lösung von kohlensaurem Natron gefüllt; hiezu taucht man das kürzere beschwerte Gummirohr in die Lösung und beginnt den im Verlaufe des Durchflussrohres eingeschalteten Gummiballon regelmässig zu comprimiren. Hiedurch wird die Luft im Cylinderraume allmälig verdünnt, wodurch die warme Natronlösung durch das eine Rohr in den Cylinderraum einfliesst und von hier in das Durchflussrohr, endlich nach aussen gepumpt wird. Fliesst einmal bei fortgesetztem Pumpen Natronlösung beim Ausflussende heraus, so ist alle Luft aus dem Apparate entleert. Nunmehr schliesst man das Zuflussrohr ab, stellt den Metallstab so, dass die Fliete der Venenrichtung entspricht und drückt kräftig auf dessen äusseres geknöpftes Ende, wodurch die Fliete in die Vene eindringt. Zieht man sofort den Stab zurück, so entfernt man die Fliete wieder von der verwundeten Vene; deren Wunde klafft, der Aderlass ist fertig. Nun wird weiter allmälig und langsam am Ballon gedrückt, die Pumpe treibt das Natronwasser aus, gleichzeitig dringt aber Blut in den Cylinderraum ein. So wird allmälig das Wasser entfernt und Blut an dessen Stelle gesetzt. Kommt einmal reines Blut zum Vorschein, so bringt man das Ende des Abflussrohres mit der durch Blutrücklauf luftleer gemachten Canule in Verbindung und pumpt das Blut aus der Vene des Spenders in jene des Empfängers direct ein. Jeder einmalige Druck des Ballons entleert etwa 5 Gramm Flüssigkeit. Es ist demnach ein Leichtes, die jeweilig transfundirte Menge Blutes zu bestimmen. So ingeniös der Apparat vom technischen Standpunkte betrachtet auch immer sein mag, so leidet er doch an zwei wesentlichen Fehlern. Einmal ist es immerhin möglich, dass der Durchgang des Metallstabes nicht ganz luftdicht schliesse, ferner ist ein Verfehlen der Vene, oder ein ungenügendes Eröffnen derselben nicht immer zu meiden, da der operative Act maschinenmässig erfolgt und sich der Hand und der Controlle des Operateurs gänzlich entzieht. Auch die Complicirtheit des Baues, welche die Exactheit der Construction unendlich erschwert, haben Vereinfachungen wünschenswerth gemacht und so entstanden die Apparate von *Aveling*, *Landois*, *Schliep* u. A. m., bei denen kein Aderlass vorgenommen sondern auch dem Blutspender eine Canule in die präparirte Vene eingebunden wird, wogegen das Quale des Motors beibehalten wurde. Einen, wenn auch nicht in der Wirkung, so denn doch im Wesen verschiedenen Apparat hat seinerzeit *Moncoq* ersonnen. Man denke sich eine gläserne Clysopompe mit zwei klappen-

versehenen Abflussröhren, an denen Gummischläuche befestigt werden. Ein Schlüssel bewegt den Stempel der Pumpe, die bald durch Saug-, bald durch Druckwirkung arbeitet. Der neueste directe Transfusor ist von *Dieulafoy* erdacht worden (Fig. 62). Er ist dem früher gedachten *Collin*'schen Transfusor (der übrigens auch für directe Transfusion dienen soll) im Wesen gleich; wir finden die horizontal gestellte Pumpe, wir begegnen dem, die Klappen ersetzenden Aluminiumschwimmer. Nur die Schüssel ist zweckmässigerweise durch ein hermetisch abgeschlossenes kleines Glasgehäuse ersetzt, in welches das Blut eingepumpt und wieder in anderer Richtung ausgetrieben wird. Auch dieser Apparat wird vor der Anwendung mit warmem Natronwasser gefüllt und dadurch luftleer gemacht. Der wesentliche Unterschied der *Dieulafoy*'schen Transfusionsmethode vor den anderen besteht aber darin, dass man weder die Vene des Spenders, noch auch jene des Empfängers zu isoliren und keine Canulen einzubinden oder Aderlässe zu machen hat. *Dieulafoy* benützt zwei Troisquarts, die er entsprechend der Stromrichtung in die jeweiligen Venen directe einsticht, also durch Haut, subcutanen Zellstoff und äussere Venenwand in einem Tempo. Allerdings wird dadurch die ganze Procedur der Blosslegung, Isolirung, Fadendurchziehung, Spaltung und Einführung der Canule erspart und die Verwendung auf ein Minimum, auf eine kleine Stichwunde reducirt. Geber und Empfänger gewinnen dadurch sicherlich sehr viel, denn die Wunden heilen unter 24 Stunden, die Venen bleiben intact und können, wie *Dieulafoy* betont, zu wiederholten Transfusionen dienen. Es drängt sich aber das eine Bedenken auf, dass die sichere percutane Einführung eines spitzen Troisquarts in das Lumen einer Vene vielleicht nicht stets so leicht gelingen möge, und dass bei schwach sichtbaren Venen recht anämischer Subjecte es immerhin möglich sei, mit dem Troisquart entweder an der Vene vorbei oder durch die Vene in das perivenöse Zellgewebe zu gelangen.

Fig. 62.



Transfusor nach *Dieulafoy*.

Erwähnenswerth ist, dass *Küster* mit Zuhilfenahme des *Schliep*schen Transfusors eine directe arterielle Transfusion glücklich vollzog, indem er arterielles Blut aus dem centralen Ende der Arterie des Blutgebers in das periphere Ende der Arterie des Empfängers überleitete. Die directe Transfusion hat vor der indirecten den technischen Vortheil grösserer Einfachheit und geringeren Instrumenten- und Gehilfenbedarfs. *Afanasjew* hat auf Grundlage von Thierexperimenten empfohlen, behufs Verhinderung der Gerinnselbildung dem zu transfundirenden ganzen Blute eine Peptonkochsalzlösung beizumengen,

wodurch sowohl die Anwendung der directen, als auch jene der indirecten Transfusionsmethode zulässig wird, ohne dass im letzteren Falle die Defibrinirung nöthig wäre. Bei Benützung directer Transfusoren wird zu diesem Zwecke den Apparaten ein Seitenrohr beigegeben, so dass gleichzeitig Blut und auf 40 Grad erwärmte Peptonsalzlösung eingesaugt und beide gemischt in den Kreislauf des Empfängers geführt werden.

Thierbluttransfusion. Es ist wohl selbstverständlich, dass man zu Transfusionszwecken nur das Blut solcher Thiere benützen kann, deren Blutkörperchen nicht grösser als die menschlichen sind, widrigenfalls deren Durchgang durch die Capillaren schwer möglich wäre. Bisher wurde nur Schafblut verwendet, aber auch Hundeblut soll verwerthbar sein. *Samson* empfahl zuerst die Ueberleitung von Thierblut, *Gesellius* und *Hasse* haben im vergangenen Decennium die Lammsbluttransfusion insbesondere für chronische, durch interne Erkrankungen bedingte Anämien gerühmt. Es sollte stets nichtdefibrinirtes arterielles Blut in eine Vene des Patienten direct transfundirt werden, und zwar durch einfache Einschaltung eines zweckdienlichen Gummirohres mit Ansatzcanulen. Defibrinirtes Lammsblut soll toxisch wirken; trotzdem will *Hiller* Serumtransfusionen von Schafsblut, wobei er das Serum mit Kochsalzlösung im Verhältniss 1 : 2 mengte, angeblich mit gutem Erfolge ausgeführt haben. Der Enthusiasmus, mit dem anfänglich die Thierbluttransfusion aufgenommen wurde, war unbeschreiblich: Tuberculose sollten damit wesentlich gebessert werden, die Transfundirten würden neu aufleben und in ungeahntem Wohlsein schwelgen, in Kriegszeiten sollten zum Wohle der Verwundeten Schafheerden zu Transfusionszwecken den Kriegsheeren folgen etc. etc. Bald aber kam die Ernüchterung. Wenn schon gleichartiges Blut auf fremdem Boden sich nicht erhält, wie erst ungleichartiges: Blut einer anderen Thierspecies! Die schweren gefahrdrohenden Symptome, welche sich nach der Transfusion im Empfänger manifestirten, brachten die Thierbluttransfusion bald aus der Mode und überlieferten sie der verdienten Vergessenheit.

b) Blutinfusion.

Wie schon betont, will ich mit dem Namen Blutinfusion die Ueberführung von Blut nicht innerhalb der Blutbahn, sondern ausserhalb dieser bezeichnen. Die Localität wo die Einfuhr stattfindet, kann entweder die **Peritonealhöhle** oder der **subcutane Zellstoff** sein. In beiden Fällen wird die Aufnahme des infundirten Blutes in den Organismus durch die Lymphgefässe vermittelt. *Ponza, Voisin, Casse* u. A. haben die Einverleibung des Blutes auf dem Wege des subcutanen Zellgewebes empfohlen, wobei sie sich derselben Technik bedienten, die bei der hypodermatischen Injection beschrieben wurde. *Ziemssen* bestätigt die für ihn zweifellose Thatsache, dass vom Unterhautzellgewebe aus ein beliebiges Quantum Blut dem Kreislauf zugeführt und dadurch eine dauernde Steigerung des Hämoglobingehaltes nebst einer Vermehrung der rothen functionsfähigen Blutkörperchen erzielt werden könne. Er plaidirt für eine öfters wiederholte Zufuhr geringer Mengen defibrinirten menschlichen Blutes (jeweilig etwa 50 Kubikcentimeter) namentlich in Fällen, wo es sich um eine Aufbesserung bei chronischen Bluterkrankungen handelt. *Ziemssen* gibt bezüglich

der Operationsmethode folgende Vorschriften: *a)* Strenge Einhaltung der Antisepsis mit 5procentigem Carbol- und 1 Promille Sublimatwasser; *b)* die Blutbeschaffung geschieht durch Aderlass; Erhaltung der Bluttemperatur, Defibrinirung, Filtration etc.; *c)* die Injectionsspritze fasst in ihrem Glascylinder genau 25 Kubikcentimeter; ihre Einstichcanule sei ziemlich dick gebohrt, damit das Blut leicht hindurch könne. Vor der Verwendung ist die Hohlnadel in Carbolwasser zu kochen; *d)* schon während der Injection in das subcutane Zellgewebe (meistens werden die Oberschenkel hiezu gewählt, so dass in jeden jeweilig 25 Kubikcentimeter, zusammen also 50 einverleibt werden) soll sofort mit dem Verstreichen des Injectum durch kräftige centripetale Effleurage begonnen werden und diese Art Massage noch 5 Minuten über die Beendigung der Injection hinaus fortgesetzt werden, weil nur davon der schnelle und vollständige Uebergang des injicirten Blutes in die Spalträume des Zellstoffes und von hier aus in den Lymphstrom abhängig ist. Die durch *Ponfick* eingeführte Infusion ganzen oder defibrinirten Blutes in die **Peritonealhöhle** hat sich nicht bewährt. Wenn auch *Hayem* behauptet, dass die peritoneale Infusion gleichbedeutend sei mit einer sehr langsam ausgeführten Transfusion, und *Obalinski* nach Thierversuchen berechnete, dass auf 1 Kilo Thier 0·5 bis 0·7 Kubikcentimeter Blut in einer Stunde zur Resorption gelangen, und zwar ganz ohne jeglichen Verlust an Blutkörperchen, so ist der eine Todesfall, der sich nach einer derartigen Infusion unter peritonitischen Erscheinungen ereignete, wohl hinreichend, um auf die Gefährlichkeit solcher Eingriffe hinzuweisen. *Möller* endlich hat den **Darmcanal** als locum infusionis gewählt. Er applicirte 150 Gramm frisches ganzes Schweineblut, auf 37 Grad erwärmt, mit Beimengung von 1 Procent Chloralhydrat als Clysma. Gleich dem Chloralhydrat kann auch *Oppermann*'sches Erhaltungssalz oder eine Peptonkochsalzlösung die Gerinnung des zu infundirenden Blutes hindern. *Fubini* hat **Inhalationen** defibrinirten Blutes versucht, und zwar 20 Theile defibrinirten frischen Ochsenblutes mit 80 Theilen 0·75procentiger Kochsalzlösung mittelst eines gewöhnlichen Handsprays zerstäubt. In dieser Mischung sollen sich die rothen Blutkörperchen lange Zeit unverändert erhalten. Die Inhalationen werden gut vertragen; angeblich soll damit Besserung anämischer Zustände erzielt worden sein.

c) Veneninfusion.

Als Ersatz für etwa mangelndes Blut wurden zwei Flüssigkeiten nach der Methodik der Transfusion in die Blutbahn gebracht: **Milch** und **Kochsalzlösungen.** Die Infusion von auf Blutwärme gebrachter Milch ist schon vor 200 Jahren von *Muralto* experimentell geprüft und empfohlen worden. *Thomas* und *Howe* haben in neuerer Zeit diese Methode wieder aufgenommen und in zwei Fällen angeblich mit günstigem Erfolge ausgeführt. Ersterer führte frischgemolkene Kuhmilch, Letzterer Ziegenmilch ein. Da indess Milch unmöglich Blut ersetzen kann, so ist es nicht einzusehen, warum man Fett direct in die Blutbahn bringen soll. Versuche an Thieren lehren, dass es auch nicht immer straflos gethan werden könne. Kochsalzlösungen wurden von *Schwarz* und *Ott* empfohlen. *Schwarz* empfiehlt die Lösung von 0·6 Procent mit einem

Beisatz von so viel Tropfen Kali oder Natronlauge, bis die Flüssigkeit alkalisch reagirt (1000 destillirtes Wasser, 6 Kochsalz, 0·05 Kali oder Natronhydrat). Die Flüssigkeit wird auf 38 bis 39 Grad erhitzt in eine Vene eingeführt, nur *Halsted* hat sie einmal in die arteria radialis, und zwar centralwärts eingeleitet. Technik und Vorsichtsmassregeln gegen Lufteintritt sind jenen bei der indirecten Bluttransfusion üblichen natürlich exceptis excipiendis gleich.

Die physiologische Wirkung einer Kochsalzinfusion kann offenbar einzig und allein nur darin bestehen, den Gefässdruck zu erhöhen; sie findet demnach nur dann ihre Anzeige, wenn dieser plötzlich so rapid herabgesetzt wurde, dass Herzlähmung droht und wenn die Unmöglichkeit obwaltet, Blut zu Transfusionszwecken rasch genug zu bekommen. Ueber den Werth und die Verwendung von Kochsalzinfusionen bei Cholera wurde im I. Capitel dieses Abschnittes gesprochen. Bei acuten Anämien wurde bis zu 500 Gramm infundirt, ebenso in mehreren Fällen von Kohlenoxydergiftung von der Infusio depletoria mit gutem Erfolge Gebrauch gemacht. *Maydl* ist vollkommen im Recht, wenn er die Kochsalzinfusion bei acuter Anämie insoferne verwirft, als er die indirecte Transfusion entschieden vorzieht und hervorhebt, dass letztere wirklich lebensrettend wirke, indem sie der Blutbahn noch temporär functionirende Blutkörperchen zuführt, erstere hingegen, weil dieser entbehrend, nur momentane Erholung verschaffe. Allein auch diese ist nicht ganz zu verachten und menschliches Blut ist nicht immer zur Hand. Kochsalzinfusionen mit Mass und Ziel vorgenommen, verdienen daher als remedium anceps vollste Berücksichtigung.

Kronecker empfiehlt zur Veneninfusion eine einfache Kochsalzlösung im Verhältniss von 0·7 auf 100; er verwirft vollends die von *Szumann* behufs Alkalisirung der Flüssigkeit angerathene Beigabe von 0·1 Natrium carbonicum und erklärt sie, gemäss seinen Thierexperimenten, für direct schädlich. Um nicht Schaden zu bringen, soll man nur 6 bis 9 Kubikcentimeter Flüssigkeit pro Secunde in die betreffende Vene einfliessen lassen. *Landerer* empfiehlt der Kochsalzlösung 3 Procent Rohrzucker beizugeben; weiters betont er die Vortheile einer Combination von Bluttransfusion mit Kochsalzinfusion in der Weise, dass man 1 Theil defibrinirtes Blut auf 3 bis 4 Theile Kochsalzlösung nimmt. Es sind dabei geringere Blutquanten nöthig als bei der reinen Transfusion und die Gefahren des Fibrinfermentes wesentlich verringert. Die Erfolge mit diesem combinirten Verfahren sollen ganz ausgezeichnet sein.

Unter allen eben erwähnten Arten von Bluteinfuhr und deren Surrogaten verdient die indirecte Transfusion, also die Einfuhr defibrinirten und sorgsam filtrirten Menschenblutes den entschiedenen Vorzug. Die Bluteinfuhr darf natürlich nur ohne Narcose vorgenommen werden; weder der Geber, noch der Empfänger dürfen ihr unterzogen werden, dagegen steht der Anwendung der Localanästhesie wohl nichts im Wege. Zu den Erscheinungen welche man während und bald nach einer Transfusion beobachten kann, zählen: Beengung der Respiration bis zur Dispnoe, Cyanose, Bewusstlosigkeit, heftige Nierenschmerzen mit Entleerung blutigen Harnes, Erbrechen, Stuhlentleerung, Schüttelfröste, Fieber, Urticaria etc. etc., endlich plötz-

licher Tod durch Lufteintritt, Embolien, ausgebreitete Blutgerinnungen, Ueberausdehnung des rechten Herzens, oder Rückstauung des oberen Hohlvenen-Blutes gegen das verlängerte Mark.

III.

Arterienunterbindung in der Continuität. Der Zweck jeder Continuitätsunterbindung ist eine temporäre Unterbrechung des Blutkreislaufes im betreffenden Stamme und den von diesem ernährten peripheren Körpertheilen. Bekanntlich erfolgt die Wiederherstellung der Blutbahn auf Umwegen durch die Ausbildung eines Collateralkreislaufes; kommt letztgedachter nicht zu Stande, so ist periphere Inanitionsgangrän die nothwendige Folge der Unterbrechung, deren temporärer Charakter dann verloren geht. Die Anzeigen zur Vornahme einer Continuitätsligatur sind mannigfach. Allen voran reiht sich die Gruppe der **Arterienverletzungen.** Ob eine Arterienwand direct verletzt wird: durch Schnitt, Stich oder Einriss; ob eine Quetschung der Arterienwand, etwa bei einer Schussverletzung das primäre und die Eröffnung des Blutrohres erst secundär, nach Abfall des contundirten und mortificirten Stückes erfolgt; oder endlich, ob die Eröffnung die Folge eines ulcerösen Processes ist, immer bleibt sich die Anzeige gleich. Man nennt die Ligatur eine **primäre,** wenn sie unmittelbar oder kurze Zeit nach stattgefundener Verletzung vorgenommen wird; **secundär,** wenn zwischen dieser und jener ein längerer Zeitabschnitt verflossen ist. Wenn beispielsweise eine Stichverwundung der Arterienwand stattgefunden hatte, so kann der Hautstich heilen und es kommt später erst zur Bildung eines Aneurysma traumaticum diffusum, eventuell, wenn die Stichverletzung Arterie und Vene zur Intercommunication brachte, zu einem Aneurysma arterioso-venosum; nimmt man die Ligatur in diesem späten Stadium vor, so heisst sie eine secundäre. Ob die directe oder indirecte Verletzung den Arterienstamm betrifft, oder ein stärkerer Ast nahe seiner Abzweigungsstätte der zerstörenden Gewalt zum Opfer fiel, bleibt sich im Wesen gleich und macht in der Therapie keine wesentliche Differenz. Man schreitet auch zur Continuitätsligatur als **Voract anderer Operationen,** bei deren Vornahme es voraussichtlich zur Verwundung grösserer arterieller Aeste kommen wird, deren locale isolirte Unterbindung grosse Schwierigkeiten bereiten dürfte, oder wo man jeden stärkeren Blutverlust a priori verhüten will. So unterbindet man die carotis bei manchen eingreifenden Kieferoperationen, die lingualis bei Amputationen der Zunge etc. Derlei Unterbindungen werden **Präventivligaturen** genannt. Im Falle der Operateur nicht genau im Vorhinein zu bestimmen vermag, ob der Verschluss des bezüglichen Gefässstammes auch wirklich nothwendig sein wird, und er etwa die Hoffnung hegt auch ohne seiner auskommen zu können, verfährt er so, dass er wohl das Gefäss blosslegt und um dasselbe einen Unterbindungsfaden führt, ihn aber vorderhand nicht knotet, sondern sich diesen letzten Act für den Augenblick vorbehält, in dem sich die absolute Nothwendigkeit dazu ergibt. Kommt es nicht dazu, so wird nach beendetem Eingriffe der Faden einfach wieder ausgezogen und dem Gefässe seine Durchgängigkeit belassen. Es wird zur Continuitätsligatur auch geschritten,

wenn arterielle **Nachblutungen** in Operationswunden sich einstellen, die man durch locale Mittel nicht zu beherrschen vermag. Heutzutage tritt bei Einhaltung der antiseptischen Wundbehandlung diese Anzeige wohl höchst selten ein, früher wurde sie durch septische Gewebszerstörungen häufiger nothwendig gemacht. Man kann endlich Arterienstämme auch zu dem Zwecke unterbinden, um die Ernährung in den versorgten Körpertheilen zu reduciren und consecutiv hypertrophischen Processen zu steuern, so beispielsweise bei Elephantiasis. *Démarquay* pflegte bei nicht operablen Zungencarcinomen beide linguales zu ligiren, um das Wachsthum der Neubildung wenigstens temporär zu hemmen. Noch obsoleter ist gegenwärtig das Verfahren, bei Trigeminusneuralgien die carotis zu unterbinden. Als letzte Indication, der später noch ausführlicher gedacht werden soll, rangiren die arteriellen **Gefässerkrankungen**: Arteriectasien und Aneurysmata vera.

Der **technische Vorgang** bei der Arterienligatur in der Continuität lässt sich in drei Tempo eintheilen: *a)* die Freilegung, *b)* die Isolirung des Gefässes, *c)* die Umschlingung und Knotung des Unterbindungsfadens. Die **Freilegung** der Arterie betrifft die blutige, schichtweise Durchtrennung der Deckschichten. Wie der Schnitt zu führen sei, bestimmen die anatomischen Verhältnisse und da diese nach der Localität wechseln, so kann darüber speciell erst im zweiten Theile dieses Handbuches gehandelt werden. Im Allgemeinen wird der Schnitt so geführt, dass er die grösstmögliche Zugänglichkeit zum Gefässe gibt und werden die Deckschichten entweder aus freier Hand mit dem Scalpelle oder, bei Zuhilfenahme einer Hohlsonde mit dem Bistouri getrennt; gewöhnlich schneidet man mit dem Scalpelle die Haut und die oberflächlichen Schichten durch; je mehr man sich dann dem Gefässe nähert, desto mehr gebietet es die Vorsicht, die weitere Trennung unter Führung der Hohlsonde vorzunehmen. Muskelschichten werden meistens stumpf durchtrennt, indem man die Muskelbündel parallel zu ihrer Faserung mittelst einer Hohlsonde auseinanderdrängt; kreuzt ein Muskel die Schnittrichtung, so wird er der Quere nach durchschnitten, falls ein Abziehen desselben mittelst stumpfer Haken nicht ausreichen sollte. Selbstverständlich werden dabei alle intercurrenten Gefässe, welcher Natur immer, die während der Trennung der Deckschichten bluten, sofort mit Sperrpincetten gefasst und unterbunden. Die jeweilig getrennten Schichten sind mit Haken auseinanderzuhalten, damit der Operateur zum tieferen Eingehen Platz gewinne und sein Auge die anatomische Controlle übernehmen könne, während seinem Geiste die topographischen Verhältnisse bildlich vorschweben.

Die **Isolirung** der Arterie betrifft die Eröffnung ihrer Gefässscheide und die stumpfe Durchtrennung jenes lockeren Bindegewebslagers, welches Gefässwand und Gefässscheide verbindet und auf deren Stützbalken die Vasa vasorum ihren Weg nehmen. Die Gefässscheide muss stets deutlich vor Augen liegen, da auf ihr oftmals Nervenzweige verlaufen, deren Schonung geboten ist. Ihre Eröffnung soll, wenn möglich entsprechend der Mitte der Gefässwand der Länge nach erfolgen, und zwar nur in jener Ausdehnung, die eben behufs der Fadeneinbringung nothwendig ist. Man fasst zum Zwecke der Eröffnung die Gefässscheide mit der Spitze einer gerifften oder gezahnten

Pincette zu einem Kegel, hebt diesen von der Unterlage ab und trennt ihn mit einer flachgeführten Bistouriklinge durch, oder schneidet ihn nur ein. Hierauf schiebt man von der Lücke aus eine Hohlsonde zwischen Scheide und Gefässwand ein, spannt die Scheide durch Hebelwirkung der Sonde, und trennt mit einer in der Rinne der Sonde laufenden Bistouriklinge die Gefässscheide in der erforderlichen Länge durch. Nun wird mit der Pincette zunächst der eine Spaltrand gefasst und mit der Hohlsonde durch schiebende Bewegungen das laxe Zellgewebe stumpf durchtrennt, entsprechend dem einen seitlichen Contour des Gefässes. Das Gleiche wiederholt man durch Fassen und Anspannen des zweiten Spaltrandes am anderen seitlichen Contour, worauf man die Hinterwand des Gefässes freimacht und gleich die dazu verwendete Sonde quer durchschiebt, so dass sie nunmehr auf beiden Spalträndern reitet und vom Gefässe überbrückt wird. Man vermeide es, das Gefäss unnöthigerweise in grosser Längenausdehnung zu isoliren, da dies schon der Vasa vasorum wegen nicht gleichgiltig sein kann. Gingen nahe der Isolirungsstelle vom Gefässstamme Seitenäste ab, so müssten auch diese isolirt werden, da ihre gleichzeitige Unterbindung entschieden nothwendig ist. Die Einführung des Ligaturfadens kann auf mehrfache Weise vorgenommen werden. Hätte man eine Hohlsonde, wie oben gesagt, quer unterhalb der isolirten Arterie geschoben, so genügt eine Oersonde hiezu, eventuell kann der Faden, wenn er nicht allzuweich ist, direct längs der Rinne der Hohlsonde unter dem Gefässe eingeführt werden, oder man schiebt nach erfolgter Isolirung unter dem Gefässe eine Pincette mit geschlossenen Blättern ein, öffnet sie dann ein klein wenig, klemmt den Faden ein und zieht ihn der Pincette nach. Bei grösseren Gefässen, namentlich aber bei Arterien mit morschen atheromatösen Wandungen, vermeidet man gerne jede unnöthige Anspannung und benützt daher mit Vorliebe gekrümmte, hakenähnliche, geöhrte Instrumente, die gewöhnlich **Arterienhaken** genannt werden, zur Einführung des Unterbindungsmateriales. Die Hakenkrümmung ist entweder in der Achse des Stieles gelegen, oder seitlich von ihr abstehend. Letztere heissen *Déchamp*'sche **Aneurysmennadeln** (Fig. 63), von denen man stets zwei vorräthig haben soll je nach der Seite gekrümmt, von der aus die Nadel eingeführt werden soll. Vor dem einfach gekrümmten Arterienhaken haben sie den Vorzug der bequemeren Handhabung und der geringeren Deckung des Operationsfeldes. Auf die Frage, von welcher Seite aus man das Gefäss jeweilig umgehen solle,

Fig. 63.



a) Gefässhaken; *b)* Gefässnadeln nach *Déchamp*

diene Folgendes: Ist eine Arterie von Doppelvenen begleitet, wobei sie in der Regel die Mitte zwischen beiden einhält, so umgeht man sie, mit Schonung der venae comitantes nach Belieben, d. h. von jener Seite, die der operirenden Hand zukehrt, als der bequemsten. Wenn hingegen nur eine Vene längs der Arterie verläuft, so pflegt man zu ihrer sichereren Schonung stets auch von ihrer Seite aus die Instrumente einzuführen, daher die Verschiedenheit je nach der Körperhälfte. Von den Qualitäten des Unterbindungsmateriales und von der Art und Weise der Knotenschürzung war schon früher die Rede. Da bei einfacher centraler Unterbindung, nach Herstellung des Collateralkreislaufes eine retrograde Blutung aus dem peripheren Theile eintreten könnte, so ist es nothwendig, beide Arterienenden, central und peripher von der Verletzungsstelle, isolirt zu unterbinden und sodann das Gefäss zwischen beiden Ligaturen zu durchschneiden, oder gar das verletzte Zwischenstück auszuschneiden, zu reseciren. Dem entsprechend werden auch stets zwei Ligaturfäden gleichzeitig eingebracht, die dann getheilt und isolirt an gegebener Stelle zum Gefässverschlusse benützt werden.

Eine Variante in der Technik der Unterbindung bei Verletzungen bildet die secundäre Ligatur bei gleichzeitigem Bestehen eines Aneurysma spurium diffusum. Dabei pflegt man die bestehende Bluthöhle directe in weitem Umfange, entsprechend ihrer Längenrichtung zu spalten und nach Entleerung des Inhaltes zunächst die centrale Ein- und die periphere Ausmündung des Sackes in das normale Gefässrohr aufzusuchen. In die gefundenen Gefässmündungen schiebt man dann in entsprechender Richtung je eine Hohlsonde als Leitstab ein und schreitet erst jetzt zur beiderseitigen Isolirung und Ligatur. Natürlich, dass man sich dabei die Wohlthat der künstlichen Anämisirung verschafft und dadurch die Operation erleichtert, denn wenn überhaupt die Blutleere je erwünscht und nothwendig ist, so ist es bei der Continuitätsunterbindung der Fall. Die Blutgeschwulst selbst kann bei der Einwickelung mit elastischen Binden besser übersprungen werden. Würde die Körperregion die Erzeugung künstlicher Blutleere nicht oder nur schwer möglich machen, so wäre während des operativen Actes wenigstens eine centrale Compression des verletzten Stammes zu erstreben. Sind die aseptischen Ligaturfäden geknotet, beide Enden kurz abgeschnitten, der intermediäre Gefässtheil entzweigeschnitten, eventuell resecirt; ist die Wunde durch die Naht geschlossen, kurz drainirt und der Deckverband angelegt, so wird der entsprechende Körpertheil, falls es eine Extremität wäre, horizontal bequem gelagert und für eine entsprechende Fixation, behufs ruhiger Lage gesorgt. Der peripher gelegene Körperabschnitt soll dabei mit warmen Tüchern umwickelt und Wärmflaschen angelegt werden, da, entsprechend der unterbrochenen, oder wenigstens stark reducirten arteriellen Blutzufuhr, auch die locale Temperatur in gleichem Verhältnisse abnimmt. Die künstliche Erwärmung befördert auch die Einleitung des Collateralkreislaufes, indem sie eine Erweiterung der Lateralbahnen zu Stande bringt.

Die üblen Ereignisse nach einer Continuitätsunterbindung können, falls locale Sepsis ausgeschlossen bleibt, bestehen: *a)* im **Nachgeben der Ligatur**, *b)* im Auftreten von **Inanitionsbrand**. Das Nachgeben der

Ligatur könnte bedingt sein: entweder in einer zu lockeren Knotung der Schlinge, so dass durch sie das Gefässlumen nicht vollends geschlossen wurde, oder in einem nachträglichen Aufgehen des Knotens, wenn die Enden zu knapp abgeschnitten wurden, weiters in einer allzu frühzeitigen Auflösung des Ligaturmateriales, bei Benützung sehr dünnen Catguts, endlich und schliesslich in einer Durchschneidung der Arterienwand durch den Faden, bei bestehender stark ausgesprochener Atheromatose. Zur Vermeidung dieser Zufälligkeiten empfiehlt sich daher: weiches Unterbindungsmateriale zu wählen, nicht zu dünne Fäden und resistenteres Catgut, eventuell aseptische Seide. Die Vortheile animalischer Fäden vor der Seide wurden schon früher betont. Chromsäurecatgut ist dem einfachen Carbolsäurecatgut vorzuziehen. Damit die Ligaturschlinge nicht leicht aufgehe, knote man dreifach statt doppelt und schneide die Fadenenden nie ganz kurz ab. Den dritten überzähligen Knoten pflegt man den **Sicherheitsknoten** zu nennen. Nachblutungen können sich begreiflicherweise auch dann einstellen, wenn gar zu nahe der Abgangsstelle eines stärkeren Astes ligirt worden wäre, da der Druck des in nächster Nähe fortkreisenden Blutes den organischen Gefässverschluss verhindern, eventuell die noch widerstandslose junge Gefässnarbe zu sprengen vermöchte, daher schon früher betont wurde, dass man die nächstgelegenen stärkeren Zweige mit unterbinden müsse. Bei ausgesprochenem Atherom schliesse man die Ligaturschlinge nicht mit allzugrosser Kraft, lege eventuell hintereinander in kurzen Distanzen mehrere Ligaturen an — **Sicherheitsligaturen.** *Baumgarten*, welcher solche multiple Ligaturen auch für nicht atheromatöse Gefässe anräth, behauptet, dass ein Absterben der abgebundenen Gefässzwischenstücke nicht eintrete. Ein Absterben des, dem Verästelungsbezirke der unterbundenen Arterie entsprechenden peripheren Körperbezirkes tritt dann ein, wenn der Collateralkreislauf nicht zu Stande kommt.

IV.

Operationen an Aneurysmen. Die therapeutischen Verfahren bei aneurysmatischen Gefässerkrankungen bezwecken entweder die Verödung der jeweiligen Gefässgeschwulst, oder deren Exstirpation. Die Verödung: primär durch eine Ausfüllung mit Blutcoagulis und dadurch bedingten Ausschaltung aus dem localen Kreislaufe, secundär durch Schrumpfung und definitiven organischen Verschluss der erkrankt gewesenen Gefässstrecke. Alle Massnahmen, welche eine künstliche Verödung zum Vorwurfe haben, zielen demnach zunächst auf das Zustandebringen einer Blutgerinnung innerhalb der Gefässgeschwulst. Diese kann hervorgerufen werden: *a)* durch temporäre oder definitive Unterbrechung des localen Kreislaufes, wodurch Stagnation des Blutes und spontane Gerinnung desselben innerhalb des aneurysmatischen Sackes erfolgt. Die Gerinnung kommt dabei zunächst im äusseren Geschwulsttheile zu Stande, also an den Wandungen des Sackes und schreitet von hier gegen die Gefässachse vor; sie reicht, falls von Erfolg begleitet, central und peripher von der Blutgeschwulst bis zu den beiderseitigen nächsten grösseren Aesten, welche dann den Collateralkreislauf vermitteln; *b)* durch Anwendung solcher Mittel, welche

auf mechanischem oder chemischem Wege eine directe Gerinnung des im Aneurysma enthaltenen Blutes zu Stande bringen.

a) **Unterbrechung des Kreislaufes** im Gebiete der arteriellen Gefässgeschwulst. Die temporäre Unterbrechung kann erzielt werden: durch **Compression** oder durch **forcirte Flexion**, also durch **Abplattung** oder **Abknickung** des Arterienstammes; die definitive Unterbrechung, durch entsprechende **Gefässligatur.** Wir wollen im Folgenden zunächst diese Methoden einzeln betrachten.

1. **Compression.** Sie kann betreffen: das Aneurysma selbst — **directe Compression** — das zuführende, eventuell auch das abführende Gefässrohr — **indirecte Compression.** Der Compression der Gefässgeschwulst bedient man sich nur bei kleinen Aneurysmen und führt sie derart aus, dass man den pulsirenden Tumor entweder gegen das Skelett drückt und ihn am Knochen abplattet, oder wenn die Localität der Geschwulst dieses nicht gestatten würde, indem man ihn von zwei Seiten fassend, klemmt. Der Druck kann ausgeübt werden mittelst der Finger, des Kranken selbst oder fremder Personen — **Digitalcompression** — oder durch drückende Apparate — **Instrumentalcompression.** — Der Druck muss stets gerade so kräftig sein, dass er die Geschwulst für die Blutwelle temporär undurchgängig macht, was am Aufhören der Pulsation zu beurtheilen ist. Zu schwacher Druck wäre zwecklos, zu starker unnütz, schmerzvoll für den Kranken und mit der Zeit schädlich für die mitgedrückte Haut. Die Digitalcompression wird gewöhnlich in möglichst gleicher Stärke stundenlang geübt und häufig wiederholt. *Pitha* heilte damit ein Aneurysma der art. radialis, *Vanzetti* eines der art. ophthalmica. Die Instrumente zur directen Compression bestehen dem Wesen nach aus einer Pelotte, welche auf irgend eine Weise gegen das Aneurysma gedrückt und bei stets gleicher Kraftentfaltung in situ erhalten wird. Je nachdem elastische Bänder, Binden, Feder- oder Schraubendruck zur Anwendung kommt, unterscheiden sich die Compressorien untereinander. Allen gemeinschaftlich ist die Pelotte, deren Form und Grösse dem speciellen Falle entsprechen muss, und deren Materiale wieder elastischer oder nicht elastischer Natur sein kann. Elastische Pelotten werden aus Kautschuk verfertigt, oder sie enthalten eine elastische Polsterung mit oder ohne Spiralfedereinsatz; nicht elastische bereitet man aus glattpolirtem Holze, aus Elfenbein oder aus Hartkautschuk. Letztbenannte empfehlen sich nicht, einerseits weil sie ihrer Glätte wegen leicht rutschen und dadurch ihre Lage ändern, andererseits weil die Stärke des Druckes, ihrer Unnachgiebigkeit wegen, vom Kranken doppeltschwer vertragen wird. Am zweckmässigsten sind wohl die mit Leder überzogenen gepolsterten federlosen Pelotten. Kautschuk macerirt die Haut und macht sie bald überempfindlich. Man lässt die Compressorien viele Stunden lang ununterbrochen wirken, entfernt sie dann aber stets für kürzere oder längere Zeit, auf dass die gedrückte Haut sich erhole und ja nicht wund werde, da sonst diese Heilmethode für so lange ausgesetzt werden müsste, bis die Haut wieder fähig geworden neuerdings einen Druck zu ertragen. Die Construction solcher Compressorien bleibt mehr minder stets der Findigkeit des Chirurgen und des Instrumentenmachers überlassen. Bei kleinen Aneurysmen wirken sie vorzüglich.

Mir gelang es, eine spontan entstandene, winzige, localisirte Ectasie der arteria angularis auf solche Art in sechs Tagen zur Obliteration zu bringen, ohne den Kranken ausser Berufsthätigkeit zu setzen. Einer Klemme, welche durch Federdruck wirkte, bediente ich mich in einem zweiten Falle von Aneurysma der arteria labialis der Oberlippe, gleichfalls mit Erfolg. In beiden Fällen blieb an den Stellen, wo früher die kleinen Aneurysmen gesessen, kein harter Knoten zurück, als Beweis, dass die Heilung weniger einem verlegenden Thrombus, als vielmehr einer directen Verklebung und nachherigen Verwachsung der Intimawandungen zu danken war. Bei kleinen Aneurysmen der Extremitätsarterien kann auch einfacher Bindendruck nach local aufgelegter Pelotte Verwendung finden, wozu ein fester Wattetupfer oder ein entsprechend comprimirtes Schwammstück benützt werden kann. Damit die Binden — Stoff- oder elastische Binden — die Extremität nicht circulär drücken und zu Stauungserscheinungen führen, kann die pag. 205 beschriebene Methode Verwendung finden, welche *Heine* angab: Gypsverband mit Fenster entsprechend dem Tumor und nachherigem localen Schwammdruck. Bei grossen Aneurysmen wird die directe Compression aus leicht begreiflichen Gründen nicht angewendet. Höchstens könnte man einen mässigen Bindendruck als Stütze benützen in Fällen, wo das Aneurysma die Deckweichtheile schon derart verdünnt hat, dass Berstung des Sackes drohen würde.

Die **indirecte Compression** kann, wie schon erwähnt, entweder central oder peripher, oder an beiden Orten zugleich ausgeübt werden. Die rein periphere Compression — *Vernet* — ist nur als remedium anceps zu betrachten; sie könnte nur dann Anwendung finden, wenn die Localität des Aneurysma keine andere Compressionsstätte zulässt. Die **centrale** Compression wird nur dann einen Erfolg versprechen können, wenn es sich zeigt, dass bei ihrer Ausübung jede Pulsation im Aneurysma aufhört, widrigenfalls der Beweis vorliegt, dass Collateralbahnen thätig sind. Die Compressionsstelle richtet sich nach dem speciellen Falle; wenn thunlich, wählt man zur Compression jenen Platz, welcher sich hiezu am besten eignet. Je näher dem Aneurysma, desto besser, weil dabei weniger Ernährungsbezirke in Mitleidenschaft gezogen werden. Nur technische Schwierigkeiten oder bedeutende atheromatöse Degenerationen der Gefässwände in der Nähe des Aneurysma mögen das Einhalten grösserer Entfernungen indiciren. Auch bei der indirecten Compression kann man mit Instrumenten und Apparaten je nach Thunlichkeit vorgehen. Die centrale indirecte **Digitalcompression** ist insbesondere durch *Vanzetti* technisch ausgebildet und auf das wärmste empfohlen worden, und zwar mit vollem Rechte. Sie gibt, methodisch angewandt, ebenso schöne als gefahrlose Erfolge und eignet sich für alle nicht traumatischen, also spontan entstandenen Aneurysmen welche nicht der Berstung nahe und nicht entzündet sind. Die Technik der Digitalcompression wurde im III. Abschnitte, Capitel II, des Näheren erläutert. Bei Aneurysmen der unteren Extremität, wenigstens bei solchen des Oberschenkels, comprimirt man für gewöhnlich die arteria femoralis knapp unterhalb des Poupart'schen Bandes, indem man sie gegen den horizontalen Schambeinast abplattet; bei solchen der oberen Extremität würde die Compression im Verlaufe des Ober-

armes im sulcus bicipitalis internus am bequemsten ausführbar sein. Die Compression kann durch die Hände des Kranken selbst, falls dieser dazu genügend Kraft und Intelligenz besitzt, ausgeübt oder im gegentheiligen Falle, eventuell auch wenn sie schmerzhaft wäre, durch unterrichtete Gehilfen in Action gesetzt werden. Man comprimirt mit Schonung der Kräfte viele Stunden lang ununterbrochen fort, setzt dann eine kurze Zeit aus und wiederholt derart den Tag über die Procedur; Nachts möge der Kranke ruhen. Je nach dem verwendeten Fleisse, je nach der Ausdauer des Kranken und je nach der Grösse und Form des aneurysmatischen Sackes, endlich je nach seiner Localität, gelingt es in kürzerer oder längerer Zeit die erstrebte Verödung zu erzielen. Sie gibt sich zunächst durch eine Resistenzzunahme des Tumor kund, welche allmälig zunimmt, bis das definitive Aufhören jeder Pulsation im Sacke den vollen Erfolg manifestirt. *Vanzetti* wollte freilich, durch *Knight* angeregt, welcher mittelst continuirlicher 40stündiger Digitalcompression der femoralis ein Aneurysma popliteum zur Heilung brachte, als typische Methode die **continuirliche Digitalcompression** eingeführt wissen, mit entsprechendem Platzwechsel behufs Schonung der Haut. Allein diese Art vorzugehen erfordert viele sich ablösende verlässliche Hände und ist für den Kranken sehr erschöpfend, daher man nach und nach zu der jeweilig mehrstündigen, aber mit Ruhepausen abwechselnden und die Nachtruhe nicht störenden discontinuirlichen Variante überging, und auch mit dieser recht gute Erfolge errang. Während der Compressionsbehandlung ist absolute Ruhe und mässige Elevation des betreffenden Körpertheiles strengstens zu beobachten. Mit der allmäligen Aufsaugung des geronnenen Inhaltes nimmt die Grösse des Tumor allmälig ab, seltener kommt es zum eiterigen Zerfalle des Thrombus unter gleichzeitiger Entzündung des Sackes und seiner Umgebung.

Des Ersatzes für den Fingerdruck durch **Compressorien** (Aderpressen, Tourniquets) wurde oben gedacht, denn ob diese direct oder indirect comprimiren, bezüglich der Grundidee ihrer Wirkungsweise bleibt es sich im Wesen gleich. Das **Schraubentourniquet** von *Petit*, jenes von *Signoroni*, und das **Bogentourniquet** von *Dupuytren* sind unter der Vielheit von Aderpressen wohl am meisten gekannt. *Esmarch* will die arteria femoralis durch **Stangendruck** comprimiren. Er beschreibt sein Verfahren folgendermassen: „Eine Stange (Latte, Besenstiel, Lanze oder dergleichen), deren unteres Ende mit Leinwand gepolstert ist, wird so zwischen das nach aussen rotirte Bein und die Zimmerdecke eingeklemmt, dass sie einen genügenden Druck auf die Arterie ausübt. Die Stange muss ein wenig länger sein, als die senkrechte Entfernung von der Zimmerdecke bis zur Compressionsstelle. Ist die Zimmerdecke zu hoch, so stellt man einen Galgen über das Bett, gegen dessen oberen Querbalken eine Krücke gestemmt wird."

Eine ganz wesentliche Verbesserung der bisherigen Compressionsmethoden hat *Reid* dadurch angeregt, dass er die *Esmarch*'sche **Anämisirungsbinde** auch zur Verödung grosser Extremitätsaneurysmen in Anwendung zog. Man benützt dazu nur die eine Anämisirungsbinde allein, der Constrictionsapparat entfällt. Sie wird von der Peripherie ab gleichmässig dem Centrum zu angelegt wie bei gewöhnlicher Anämisirung, vielleicht etwas weniger stramm. Am Aneurysma angelangt, wird dieses überschritten, also freigelassen und dann centralwärts

weiter die elastische Binde so weit umwunden, als eben nothwendig däucht; es genügt im Allgemeinen, wenn man handbreit über den Tumor damit aufhört. Dadurch wird die Extremität blutleer gemacht und der Kreislauf unterbrochen; nur im ausgeschalteten Aneurysmasacke verbleibt eine ruhende Blutsäule welche gerinnen soll. Entfernt man nach 1- bis 1½stündigem Verweilen die Anämisirungsbinde, so muss centralwärts von ihr und schon vor dem Beginne ihrer Lüftung die Arterie isolirt comprimirt werden, sei es mittelst Fingern oder Compressorien, vorausgesetzt dass letztere keine circuläre Constriction verursachen. Es handelt sich nämlich darum, den Kreislauf in der Extremität nur insoweit herzustellen, dass keine Inanitionsgangrän erfolge, aber gleichzeitig zu verhindern, dass die arterielle Blutwelle in den Sack mit voller Kraft einstürme, denn sie könnte Theile des in der Zwischenzeit zuwege gebrachten frischen Thrombus mitreissen und sie als Emboli peripher absetzen. Fliesst das Blut nur langsam ein, so ist die Gefahr weniger gross. Wiederholtes Anlegen der Anämisirungsbinde dürfte wohl in der Regel nothwendig sein. Was die temporäre Kreislaufsunterbrechung durch forcirte Flexion anbelangt, so muss bezüglich des dabei zu beobachtenden technischen Verfahrens auf pag. 75 verwiesen werden.

2. Die **Ligatur** der Arterie bei bestehendem Aneurysma kann eine dreifache sein: **Central** vom Sacke nach *Hunter*, **peripher** davon nach *Brasdor* und schliesslich **central sowohl als peripher** nach *Antyllus*. Wie weit vom Sacke dem Herzen zu man unterbinden solle, ist wesentlich abhängig vom Quale der Arterienwand, d. h. von der Ausbreitung des bestehenden Atheroms. Bestünde keines, so würde die Regel lauten: Man unterbinde so nahe als möglich dem Sacke, denn je näher diesem, desto mehr Chancen für den Erfolg und desto weniger Gefahr für die Speisung der peripheren Gefässbezirke. Die periphere Ligatur ist gleich der peripheren Compression nur dort am Platze, wo ein centrales Vorgehen unmöglich ist; sie beruht auf der Hoffnung einer hiedurch bewirkten Stauungsgerinnung. Die Technik der Unterbindung wurde im Allgemeinen schon erörtert; bei der *Hunter*- oder *Brasdor*'schen Unterbindung pflegt man nur einen Faden einzuführen und nur an einer Stelle zu ligiren, während bei Verletzungen und Verletzungsgeschwülsten der Arterien, wie früher erwähnt, je doppelte Unterbindungen mit Zwischentrennung die Regel bildet. Allerdings ergeben normale und brüchige Arterienwandungen einen ganz gewaltigen Unterschied. Bei Atherom wollte man überhaupt die Unterbindung ganz und gar meiden, wegen Gefahr einer Durchschneidung der brüchigen Wände, und ersann als Ersatz die **directe instrumentelle Abplattung** des betreffenden Gefässes mittelst breiter concaver parallelachsiger Klemmen. Die Idee wurde jedoch wieder verlassen und dafür wurden breite, aus resorbirbarem Materiale gefertigte Bänder (Aorta- und Sehnenmaterial) als Ersatz für die gewöhnlichen Unterbindungsfäden empfohlen. Das beste und am leichtesten zu beschaffende Unterbindungsmaterial bleibt immerhin das Catgut, nur empfiehlt es sich, es mehrfach zu nehmen, so dass es ein Bändchen bilde, und die Schlinge nicht allzufest zu schnüren. Die *Antyllus*'sche Methode empfiehlt sich namentlich bei traumatischen Aneurysmen, denn sie ist jedenfalls die sicherste und gründlichste. Der Sack selbst kann nach gepflogener

bilateraler Unterbindung entweder blos gespalten und sein Inhalt entleert oder geradezu ausgeschält, exstirpirt werden. Die Wahl zwischen beiden Verfahren entscheidet die Grösse des Sackes und dessen Localität. Grosse, lang bestehende Aneurysmensäcke besitzen nicht selten starke Anastomosenverbindungen mit ihrer Umgebung, welche bei der Exstirpation des Sackes getrennt werden müssten und nicht unbedeutend bluten würden. In solchen Fällen empfiehlt es sich, nach Entleerung des Sackinhaltes und sorgsamer antiseptischer Auswaschung den entleerten Sack mit antiseptischem Materiale auszufüllen und dessen Verschluss der Granulationsbildung zu überlassen; kleinere Säcke können anstandslos ausgeschält werden. Bei spontanen Aneurysmen ist die Methode *Antyllus'* nur dann absolut angezeigt, wenn das Aneurysma zu bersten droht, geborsten ist, oder daselbst Entzündung mit Eiterung eingesetzt hat, natürlich unter der Voraussetzung, dass die Localität das Verfahren überhaupt gestattet.

Ausser der eventuellen Excision des einzelnen Aneurysmasackes nach *Antyllus* pflegt man jene arteriellen Ectasien durch Exstirpation zu beseitigen, welche, gewöhnlich auf mehrere Astbezirke ausgedehnt, Complexe jener Gefässneubildungsform darstellen, welche als **Aneurysma cirsoideum** bekannt, hauptsächlich am Schädel ihren Sitz haben — falls unblutige Verfahren zu ihrer Beseitigung unzulänglich wären. Darunter zählen: **Dauercompression, Elektropunctur, isolirte Unterbindung, Massenunterbindung, Eisenchlorideinspritzung**; ja *Saint-Germain* hat in drei Fällen cirsoide Aneurysmen auch durch Cauterisation mit **Chlorzinkpfeilen** zur completen Verschorfung und nachfolgender Vernarbung gebracht, eine Methode, welche lebhaft an *Fallopia* erinnert.

b) **Die Anregung directer Blutgerinnung** im aneurysmatischen Sacke kann nur bei solchen Formen Anwendung finden, bei denen der Sack dem Gefässe excentrisch aufliegt, also beim **Aneurysma sacciforme.** Der Sack ist bei diesen meistens buchtig und von grösserer Wandstärke, zum Theile wohl in Folge der Gerinnungen, welche das ruhende Blut zunächst den Sackwandungen schichtweise ablegt; denn gerade sowie auch der reissendste Fluss an seinen Uferbuchten ruhiges Wasser absetzt, ebenso auch die Arterie ruhendes Blut im excentrisch gelegenen Sacke. Alle die im Folgenden anzudeutenden Methoden und Varianten sollten für sich allein keine Anwendung finden; stets ist es gerathen, sie wenn möglich mit gleichzeitiger temporärer Compression zu vereinen, auf dass der Möglichkeit embolischer Folgen nach Thunlichkeit gesteuert werde. Die Verfahren, welche eine künstliche, raschere Gerinnung der im Sacke relativ ruhenden, oder wenigstens minder bewegten Blutmasse erstreben, wirken entweder mechanisch oder chemisch ein. **Mechanisch** kann eingewirkt werden durch **Einbringung von Fremdstoffen** in den Sack, an denen das Blut stösst und in Folge dessen ebenso seinen Faserstoff ausscheidet, wie dies beim Defibriniren mittelst Schlagen oder Quirlen der Fall ist. Man wählt zur Einführung jenen Punct im Sacke, der dem minimsten Seitendrucke ausgesetzt ist, der also nicht in der Achse der Blutwelle liegt, welche durch die Sacköffnung einfliesst. Die Eröffnung des Sackes erfolgt mit Hilfe eines möglichst dünnen Troisquarts, der direct eingestochen wird. Nach Entfernung des Stachels schiebt man den Fremdkörper durch die Canule in den Sack und entfernt dann

letztere, nachdem mit Hilfe einer Sonde oder besser noch mittelst eines stumpfen Leitstabes, auch der letzte Rest des Fremdkörpers durchgeschoben wurde. Die kleine Stichwunde wird nachträglich verklebt und ein Stützverband angelegt. Blutungen sind dabei nicht zu befürchten, ausser man hätte an ungeeigneter Stelle eingestochen oder an nicht sacculirten Aneurysmen operirt. Als Fremdkörper wurden sowohl resorbirbare als auch nicht resorbirbare Substanzen angewendet, stets aber nur solche, welche die Fähigkeit haben, sich spiralig aufzurollen. *Bacelli*, welcher diese Methode der directen Einlage von Fremdkörpern zuerst practisch ausführte, verwendete feine **Uhrspiralen,** *Moore* **Eisendraht,** *Levis* **Rosshaar.** Derlei nicht resorbirbare Materialien bleiben im Sacke in dem Coagulum eingebettet liegen; Stahl und Eisen rosten und zerfallen in Fragmente, sollen aber nach bisherigen Erfahrungen keine Entzündungen der Sackwandungen hervorrufen. Immerhin dürften, a priori gedacht, resorbirbare Materialien besser taugen: also **Catgutfäden,** oder wie *Schrötter* es einmal gethan, **fil de Florence.** Ich denke, dass auch **Magnesiumdraht** hiezu dienlich sein könnte, da er, wie wir schon wissen, vom Blute zu reiner Magnesia oxydirt wird. Eine Variante der eben geschilderten Methoden, welche einen dauernden Verbleib des eingelegten Fremdkörpers im Sacke bezwecken, ist das temporäre Einstechen einer Nadel in den Sack, die sogenannte **Acupunctur.** *Vélpeau* führte eine kalte stählerne Nadel ein, etwa für die Dauer einer Stunde; das Gleiche that *Mac Ewen,* während *Home* eine erhitzte Nadel in das Aneurysma einer arteria iliaca einstiess, und zwar mit günstigem Erfolge.

Chemische Effecte können durch Einspritzung coagulirender Flüssigkeiten oder durch die chemischen Wirkungen des elektrischen Stromes hervorgebracht werden. *Pravaz* hat zuerst die intrasaccale Injection 30%, **Eisenchloridlösung** bei gleichzeitiger bilateraler Compression ausgeführt, wobei er die Hohlnadel in schräger Richtung einstiess; *Parona* hat ein traumatisches Aneurysma durch wiederholte Injectionen von **Chloralhydrat** bei Einhaltung gleicher Cautelen zur Heilung gebracht. Durch **Elektropunctur** hat zuerst *Pétrèquin* ein Aneurysma geheilt; ihm folgten *Cinicelli* u. A. m. Gewöhnlich senkt man nur die mit dem positiven Pol verbundene Nadel in den Sack, während der negative auf die Haut der Umgebung aufgelegt wird; man verwendet also die unipolare Elektrolyse. Vermuthet man noch das Vorhandensein musculärer Elemente im aneurysmatischen Sacke, so kann auch eine Reduction des Sackes durch Contractionserregung angestrebt werden. *v. Langenbeck* empfahl hiezu die perisaccale Injection von **Ergotinlösungen** nach der Formel: Extract. secal. corn. aquosi 2·5 Spirit. vini, Glycerini aa 7·5. Zweckmässiger wäre das reinere Ergotinum Bombellon, frisch gemengt mit gleichen Theilen aqua destillata. *Gallozzi* und *Vizioli* empfehlen die äussere Application galvanischer Ströme. Wenn wir noch der **Massage** aneurysmatischer Säcke nach *Fergusson,* ferner der intrasaccalen **Wallrathinjection** nach *Stromeyer* gedenken, so hätten wir ziemlich alle zur Behandlung von Aneurysmen bisher in Anwendung gekommenen Verfahren aufgezählt. Als beste unter allen gelten entschieden die Compression und die Ligatur. Wenn an Gliedmassen, durch das Aneurysma direct oder

indirect bedingt, Gangrän aufgetreten wäre oder Usur des Skelettes, dann würde nur eine Amputation in Frage kommen dürfen.

V.

Operationen an Gefässschwämmen. Der einfache Gefässschwamm, Angioma simplex, kommt als angebornes Leiden des Häufigsten bei Kindern zur Operation. Sein rasches Wachsthum erfordert baldige Abhilfe und diese kann erbracht werden: durch Verödung, Zerstörung oder Entfernung. Eine **Verödung** kann zu Stande gebracht werden: 1. Durch **directe Instrumental-Compression** oder mit festgezogenen Heftpflasterstreifen, falls der Sitz des Blutschwammes das Andrücken an einen unterliegenden Knochen gestattet. *Malgaigne* empfahl dieses Verfahren bei Teleangiectasien des Schädels. 2. Durch **Injection coagulirender Flüssigkeiten,** namentlich **Eisenchloridlösung**: ist nur anwendbar bei der Möglichkeit gleichzeitiger, sicherer circulärer Compression durch eigenartige Instrumente, um Embolien vorzubeugen. Nicht sehr zu empfehlen. 3. Durch **Vaccination,** nach *Cumin. Nélaton* pflegte mit der Impflanzette nach altüblicher Art vorzugehen; *Notta* will die Impfung mit Nadeln ausführen, die er besonders an den Grenzen des Blutschwammes, ähnlich wie beim Tätowiren, senkrecht einsticht und 1 Stunde stecken lässt. *C. Paul* streicht die Lymphe auf den Blutschwamm, nachdem er diesen mehrfach oberflächlich aufgeritzt, während *Pfotenhauer* die Epidermis durch ein Blasenpflaster entfernt. 4. Durch **Scarification** nach *Gherini.* Unter localer Anästhesie werden in Abständen von je $1^1/_2$ bis 2 Millimeter mittelst eines Scalpells viele gerade, zu einander parallel gestellte Schnitte durch den Gefässschwamm geführt, welche die ganze Cutis trennen und die Grenzen des Naevus überschreiten. Die Blutung wird durch locale Fingercompression ohne Hautverschiebung gestillt, nach Einschaltung eines entsprechenden Stückchens weissen Fliesspapiers als mechanisch wirkendes Stypticum. Nach 10 Minuten fortgesetzter Digitalcompression entfernt man die Finger, während das Fliesspapier in situ verbleibt und erst nach zwei Tagen mittelst kalten Wassers abgelöst wird. 5. Durch **bipolae Elektropunctur** oder einfache **Acupunctur.** 6. Durch **subcutane Discission** *(Hall).* 7. Durch **Massage.**

Behufs **Zerstörung** von Blutschwämmen dienen Caustica oder Glühhitze. Beide wirken in dreifacher Weise: erstens durch Zerstörung der direct betroffenen Theile, zweitens durch Gerinnung des Blutes in der nächsten Umgebung, drittens endlich durch die spätere Narbenretraction auf den Rest der etwa noch offen gebliebenen Bahnen. Man wird daraus entnehmen, dass behufs Heilung nicht etwa die Zerstörung des ganzen Naevus immer nothwendig sei, sondern vielmehr nur eine entsprechende Anzahl isolirter Aetzungen, beziehungsweise Glüheffecte genüge, nicht extensiver Natur, dafür aber entsprechend tief eindringend bis zur Geschwulstbasis, und namentlich die Grenzen strenge berücksichtigend, auf dass der Flächenausbreitung der Gefässneubildung Einhalt geboten werde. *Duncan* tätowirt mit einer stets frisch in concentrirte Salpetersäure getauchten Stahlnadel. Wählt man die Glühhitze, so bedient man sich möglichst dünner Gluthträger, Nadeln oder Stifte, die man an der Spiritusflamme erhitzt, oder des

dünnsten spitzen thermocaustischen Brenners, respective der galvanocaustischen Nadel. Man nimmt also kleine Glüheisen, welche eine Anzahl zu einander parallel gestellter stählerner Nadeln tragen, die man durch Flammenwirkung erglüht; derlei Glühnadelapparate vereinfachen und beschleunigen wesentlich die Cauterisation, indem sie diese an mehreren Stellen zu gleicher Zeit, in gleicher Tiefe und Intensität zu Stande bringen. Wird mit dem spitzen Thermocauter vorgegangen, so genügt es, diesen in $1/2$ Centimeter Abständen bis zur nöthigen Tiefe senkrecht einzusenken, und zwar zuvörderst circulär, entsprechend den Rändern. Um Blutungen aus den Brenncanälen zu verhüten, belässt man den Thermocauter einige Secunden im Stichcanale und entfernt ihn dann unter leichten Drehbewegungen, um vorerst den klebenden Brandschorf vom Platin abzulösen. *Fiorani* zerstört den ganzen Naevus mittelst Aufpinselungen von **Sublimatcollodium** (Sublimati 2·0 Collodii elastici 15·00). Er gibt dafür folgende Vorschrift, in welcher die Zahl 4 eine grosse Rolle spielt: Die Lösung wird 4mal nacheinander aufgepinselt; es erfolgt Schorfbildung, darunter Ulceration. Am 4. Tage lockert sich der Schorfrand und entleert blutig tingirtes Serum. Neuerliche 4malige Aufpinselung des Sublimatcollodiums. Nach abermaligen 4 Tagen Wiederholung der 4 Aufpinselungen. So wird mit der Zahl 4 fortgerechnet, bis unter dem Schorfe völlige Vernarbung eingetreten und der Naevus verschwunden ist.

Die **Entfernung** eines Naevus kann auf blutige oder unblutige Weise vorgenommen werden. **Unblutig** durch percutane, seltener durch subcutane **Massenligatur**, nach Einlage von Stecknadeln oder mittelst Umstechung *(Rigal de Gaillac)*. Bei der **blutigen** Entfernung durch Excision der ganzen erkrankten Hautpartie, oder mindestens ihres grösseren Antheiles, sorge man für temporäre circuläre Compression und stille nachträglich die Blutung durch exact geführte Vereinigungsnähte. Wäre der Naevus klein, so führt man die Schnitte am besten im gesunden Gewebe, und zwar so, dass ihre Ränder sich durch die spätere Naht in vollkommene Apposition bringen lassen; bei grösserer Ausbreitung, wo mit der vollkommenen Excision Schwierigkeiten in der Vereinigung wegen zu grosser Spannung sich ergeben könnten, excidire man nur so viel als thunlich ist, ohne den gedachten Schwierigkeiten zu begegnen. Wenn auch an den Rändern allenfalls Reste zurückblieben, die Nahtspannung würde comprimirend und obliterirend auf sie einzuwirken vermögen.

VI.

Operationen bei Venenectasien und Venentumoren. Blutaderausdehnungen kommen entweder für sich allein vor, oder gleichzeitig mit arteriellen Ectasien, ferner auch beim Aneurysma varicosum. Beim Varix aneurysmaticus kann nur die doppelte Ligatur der verletzten Arterie rationelle und dauernde Abhilfe bringen; bei der von *Krause* und *Nicoladoni* beschriebenen, höchst selten vorkommenden Form ausgebreiteter **Phlebarteriectasie** ist das einzuschlagende Verfahren entweder ein palliatives: circuläre Bindencompression oder aus elastischen Stoffen gewirkte Strümpfe beziehungsweise Aermel, vielleicht

auch subcutane Ergotininjectionen etc., oder ein operatives: Ligatur, eventuell Amputation. Die reinen, für sich allein vorkommenden **Venenectasien** gestatten, falls sie nicht rein symptomatische Erscheinungen anderer, die Circulation behindernder Ursachen sind, mehrfache Heilverfahren. Wir wollen zunächst nur die **Varicen** betrachten, wie sie so sehr häufig an den unteren Extremitäten vorzukommen pflegen; der Varicocele wird im speciellen Theile gedacht. Die zur Heilung von Krampfadern angegebenen Verfahren sind so äusserst zahlreich, dass eine genaue Durchsicht der betreffenden Literatur vielleicht ein Viertelhundert verschiedener Verfahren ergeben dürfte. Versuchen wir eine rationelle Auslese und theilen zunächst die Methoden ein: in **unblutige** und **blutige**. Sie bezwecken entweder eine zeitliche oder eine dauernde Reduction des ausgedehnten Lumen oder eine Ausschaltung der erweiterten Gefässe aus dem Kreislaufe durch Obliteration oder Excision.

Zur **zeitlichen Reduction** von varicös entarteten Gefässen dient vor Allem das gebräuchlichste, ungefährlichste und als Palliativum zweckentsprechendste Mittel: die circuläre exact ausgeführte **Rollbindencompression,** oder der elastische Gummitricotstrumpf. Von beiden wird, hinsichtlich der technischen Momente. im V. Abschnitte die Sprache sein. Soll die Compression reellen Nutzen schaffen und die so sehr häufigen Folgeerkrankungen venöser Ectasien verhüten, so muss sie stets angewendet werden, wenn der Kranke die senkrechte Haltung einnimmt, also tagsüber; auch soll die jeweilige Bandage stets vor dem Aufstehen angelegt werden, so lange im Gefässbezirke noch keine Blutfülle besteht. Nebstbei empfehlen sich kalte Waschungen mit oder ohne alcoholigen Zusätzen und zum Schutze der Haut Einstaubungen mit indifferenten Pulvern: Amylum mit Alumen plumosum, Lycopodium etc. Die Reduction der Gefässbahnen, welche eine Verringerung der Blutfülle und eine raschere Rückströmung bezweckt, kann nur eine temporäre sein, wenn Bandagen allein als therapeutisches Agens zur Anwendung gelangen. Behufs **dauernder** Reductionsanregung dienen entweder die **locale Galvanisation** oder die **perivenösen Injectionen,** als Contraction erregende und eine entzündliche Verdickung der Venenwände hervorrufende Mittel. Es gehören hieher die perivenösen Injectionen von **Ergotinpräparaten,** welche von *Vogt*, *Heineke* u. A. warm empfohlen werden, oder jene mit **Alcohol** nach *Schwalbe*, wozu 50- bis 80gradiger Spiritus verwendet wird. Nur zuweilen sollen darauf umschriebene Hautnecrosen als Folgeerscheinungen auftreten; Schmerz und Schwellung sollen gering, die Resultate im Ganzen recht gute sein. Ein recht energisches und sonst ungefährliches Mittel, welches ich oftmals erprobt habe, besteht in oberflächlichen **Cauterisationen** der die Ectasien bedeckenden Haut mit dem spitzen Thermocauter. Man macht damit ganz feine, kurze, dem Venenverlaufe entsprechende Striche. Die Gefässe verengern sich darauf ohne zu obliteriren.

Eine **Obliteration** kann auf verschiedene Weise erzwungen werden, theils durch **intravenöse Einspritzungen** coagulirend wirkender Flüssigkeiten, theils durch **Ligatur.** Die Einspritzung geschieht mittelst der zu hypodermatischen Injectionen verwendeten Hohlnadelspritze von *Pravaz*. Die Hohlnadel muss durch die Haut in das Venenlumen direct

eingestochen werden. Das Nichttreffen des Gefässes, oder das Durchstossen der Vene gestaltet die Injection zu einer perivenösen und schadet oft durch das Quale des Injectum. Vor dem Einführen der Nadel soll die betreffende Einstichstelle der Vene ad maximum ectatisch gemacht werden, wozu nebst warmem Wasser und Lagerung auch eine centrale Bindencompression, gleichwie beim Aderlasse nothwendig wird. Ist die Vene gefüllt, so fixirt man sie etwas unterhalb der Einstichstelle und senkt die Hohlnadel in verticaler Richtung durch die Haut in das Venenlumen ein. Ob man richtig getroffen, erkennt man einmal an dem Austritt eines Bluttropfens aus der Hohlnadel und ferner an der Möglichkeit, die Nadelspitze kleine seitliche Bewegungen ausführen lassen zu können, mit dem deutlichen Gefühle: die Spitze stecke in einem Hohlraum. Alsbald senkt man die Nadel und führt sie parallel zur Venenachse etwas weiter in das Rohr ein, um jetzt erst die Spritze anzupasssen und die Injection vorzunehmen. Das Quantum des Injectum übersteige nicht 5 Tropfen, meistens genügt weniger, wofür aber an mehreren Stellen nacheinander eingespritzt werden kann. So vertheilt man den Inhalt einer *Pravaz*schen Spritze (1 Gramm) auf 3 bis 4 verschiedene Puncte. Nach jeweilig gemachter Injection entfernt man die Hohlnadel und verschliesst den Einstichspunct zunächst mit dem Finger, später durch ein Klebepflaster. Die Constriction belässt man längere Zeit an Ort und Stelle, denn einmal muss die Blutsäule ruhen, wenn Coagulation in weiterem Umfange eintreten soll, ferner muss die coagulirte Blutsäule von jeder vis a tergo temporär bewahrt werden, um nicht zu Embolien Veranlassung zu geben, welche der centralen Richtung des Stromes wegen sehr gefährliche Folgen haben könnten. Mindestens eine Stunde lasse man die Constrictionsbinde am Platze und rühre den Kranken nicht vom Flecke; längere absolute Bettruhe mit erhöhtem Beine dürfte sehr zu empfehlen sein, jedenfalls gestatte man dem Operirten so lange nicht die horizontale Körperlage aufzugeben, bis nicht alle und jede Reaction vollständig geschwunden ist. Man übe grosse Vorsicht und vergesse nie, dass eine intravenöse Injection blutgerinnender, entzündliche Reaction hervorrufender Medicamente kein ganz gefahrloses Unternehmen sei. Zur Einspritzung dient: **Eisenchlorid** oder **Chloralhydrat.** Erstgenanntes ist das älteste, zuerst von *Pravaz* und anderen französischen Chirurgen gebrauchte Medicament. Es wird nicht das officinelle Ferrum sesquichloratum solutum verwendet; es ist zu unrein, enthält zu viel freie Salzsäure und reizt demzufolge allzustark. Am besten werden stets frische Lösungen vom krystallisirten Präparate in destillirtem Wasser benützt, in jener Concentration, die man eben wünscht. *Weinlechner*, der als warmer Fürsprecher dieser Methode auftritt, empfiehlt die von *Schuh* verwendete Lösung $1:2^1/_2$, von der er durchschnittlich 3 bis 4 Tropfen in die grössten Ausbuchtungen der ectasirten Venen injicirt, gewöhnlich im Gebiete der Vena saphena magna. Auch die von *Piazza* angerathene Zugabe von Chlornatrium wäre zu berücksichtigen, da letzteres die freie Säure neutralisirt und die schädlichen, ätzenden Wirkungen des Eisenchlorids paralysirt. Die Folge der gelungenen Injection ist eine Schrumpfung und Verödung des entsprechenden Venenbezirkes. Hautgangrän an der Injectionsstelle tritt stets ein, wenn statt intra-, perivenös eingespritzt wurde. Das

übelste Ereigniss wäre Phlebitis suppurata, wegen des möglichen, ja wahrscheinlichen Ausganges in Pyämie.

Porta nahm zu Injectionszwecken Chloralhydrat. Von einer frisch bereiteten Lösung von $^1/_4$ bis $^1/_2$ Gramm auf 1 Gramm destillirtes Wasser wurden je 3 bis 5 Tropfen intravenös eingebracht und die Injectionen so lange fortgesetzt, bis fester Venenverschluss durch Thrombosirung eingetreten war. Das Chloralhydrat soll nach *Porta's* Angabe eine bedeutende Verdickung der Venenwandungen hervorrufen, während das Coagulum in späterer Zeit nach und nach aufgesaugt wird, wodurch bei dauernder Verengerung der Blutbahn ihre Durchgängigkeit nachträglich wieder hergestellt wird. Selten soll bei verfehltem Einstiche umschriebene Hautgangrän entstehen und die Gefahr der Embolie eine äusserst geringe sein.

Die **Ligatur** bezweckt einen dauernden Verschluss des Gefässes an der Unterbindungsstelle durch Verwachsung der Intima. Sie kann subcutan und percutan ausgeführt werden. Die **subcutane Unterbindung** ist eine schon alte Methode. Es wird dabei entweder ein Ligaturfaden mittelst einer Nadel um die Vene geschlungen und auf der Haut geknotet, mit oder ohne vorherige Einlage, oder man sticht nach *Vélpeau*, *Bell*, *Douglas* u. A. eine geknöpfte Nadel unter die Vene und presst sie durch Fadentouren nach dem Typus einer Stiftnaht an. *Schede* hat die erstgedachte Methode durch antiseptische Beigabe vervollkommnet. Unter *Lister*'schen Cautelen wird die ectatische Vene an mehreren, je 2 Centimeter von einander entfernten Stellen mit Catgut umstochen und die Knotung über einem starkwandigen Gummirohrstückchen mässig fest gesichert. Das in der Vene zwischen zwei Ligaturstellen jeweilig enthaltene Blut wird durch Streichen central entfernt, bevor die Knotung erfolgt. Man schliesst die Ligaturen von der Peripherie beginnend nach aufwärts. Der Erfolg entsprach den Erwartungen; der Reiz des Catguts genügte, um eine adhäsive Entzündung der aneinanderliegenden Flächen der Venenintima zu erregen und sie zum Verwachsen zu bringen. Nach 2 bis 3 Tagen werden die Fäden durchschnitten und die Gummirollen entfernt. Das directe Knoten ohne Zwischenlage, oder auf nichtelastischen Rollen, ist wegen der Möglichkeit einer Druckgangrän der Haut zu widerrathen.

Blutige Eingriffe waren in der vorantiseptischen Zeit sehr gefürchtet; trotzdem wurden damals ectatische Venen blossgelegt, unterbunden, ausgeschnitten, ausgerissen, abgequetscht und abgeglüht. Heutzutage werden unter strenger Einhaltung der antiseptischen Massnahmen Venen blossgelegt, isolirt, doppelt unterbunden und zwischen je zwei Ligaturfäden **durchschnitten** *(Schede)*; oder es werden die ectatischen Gefässe in ganzer Ausdehnung blossgelegt, an sehr entfernten Stellen unterbunden und das ganze, oft 5 bis 10 Centimeter lange intermediäre Stück aufgeschlitzt und ausgeschält, also **resecirt** (*Thiersch*, *Madelung* u. A.). Resectionen von Venenstücken werden auch nicht selten an nicht ectasirten Venen, bei der Ausschälung von Tumoren vorgenommen, welche mit einem Venensegmente untrennbar verwachsen sind; auch hiebei unterbindet man früher central und peripher vom Tumor die Vene in der Continuität und excidirt dann das intermediäre Gefässstück mitsammt dem Tumor.

Die Verfahren bei **Blutadergeschwülsten** richten sich je nach dem Quale dieser; wir müssen daher differenziren, und sprechen zunächst von dem häufiger vorkommenden Tumor cavernosus, später von den selteneren Blutcysten. Die Methoden, **tumores cavernosi** zu beseitigen, richten sich je nach ihrer Grösse und ihrem Sitze; kleinere oberflächliche Tumoren werden am besten excidirt und prima reunio der Wunde durch sorgfältige Naht erstrebt. Bei grösseren Tumoren, bei denen eine Exstirpation nicht mehr möglich ist, trachtet man die Verödung des Maschenwerkes zu Stande zu bringen: durch Blutgerinnung in erster und adhäsive Entzündung in zweiter Instanz. Erstere kann hervorgerufen werden: durch partienweise **Umstechung** und **Abbindung**, durch Einspritzungen von **Eisenchlorid** oder nach *Parona* auch von **Chloralhydrat**, endlich durch die **Glühhitze**. Da von Umstechung, Abbindung und Excision schon früher die Rede gewesen, wollen wir nur der Glühhitze einige Worte widmen. Sie kann zur Anwendung gelangen in der Form der punctförmigen isolirten Cauterisationen, oder man bedient sich des Filum candens. Damit bei Anwendung der isolirten Cauterisationen, wofür man den spitzen *Pacquelin*'schen Thermocauter wählt, keine namhafte Blutung aus den Brandcanälen eintrete, welche ja, entsprechend dem Tumorumfange, oft in grösserer Tiefe angelegt werden müssen, hat *Thiersch* eine sehr practische Methode erdacht, welche eine Compression des Gesammttumor während der Cauterisation und einige Zeit nach ihr bezweckt, so dass dabei jeder Blutung vorgebeugt werden kann. *Thiersch* empfiehlt die Anwendung einer entsprechend grossen, vielfach durchlöcherten Metallplatte, welche man auf den Gefässschwamm legen und ihn damit comprimiren soll. Sässe der Schwamm auf der Wange, so müsste eine zweite nicht durchlöcherte Metallplatte intrabuccal eingelegt und nun die Wange zwischen beiden comprimirt werden. Durch die Löcher der Platte wird dann der Spitzbrenner in das Maschenwerk des Tumor eingesenkt. *Thiersch* belässt nach beendeter Cauterisation die Druckplatten noch eine halbe Stunde an Ort und Stelle. Das von *Middeldorpf* ersonnene **Filum candens** bezweckt eine canalförmige galvanocaustische Zerstörung des Tumor. Man geht dabei also vor: Glattgezogene dünne Platindrähte werden mit Hilfe geöhrter, entsprechend langer Lanzennadeln entweder in zwei aufeinander senkrechten Richtungen, oder besser parallel zu einander und in gleichmässigen Abständen durch den Tumor gezogen, so dass sie nur an je zwei Puncten die Haut durchsetzen, sonst aber mitten im Maschengewebe stecken; etwaige Phlebolithen müsste die Nadel umgehen. Sind alle Drähte eingelegt, so bringt man die Enden eines jeden nacheinander mit den Batteriepolen mittelst kleiner Klemmen in Verbindung. Der alsbald erglühende Draht cauterisirt die Wände des Stichcanals und bringt das Blut der Nachbarschaft zur Gerinnung. Es empfiehlt sich dabei, einerseits keinen allzustarken galvanischen Strom zu verwenden, damit der Platindraht nicht in Weiss-, sondern nur in Rothglühhitze gerathe, und andererseits den Draht nicht lange glühend zu belassen, sondern ihn wiederholt erglühen zu machen, bevor er aus dem Stichcanale entfernt wird, um jedes Abreissen des Schorfes und jede Blutung möglichst zu vermeiden. Eine temporäre locale Kreislaufshemmung ist sowohl während, als auch nach der

Operation sehr zu erstreben. Ist die Cauterisation beendet, so legt man einen sorgfältigen und gut überdachten antiseptischen Verband an, der zu gleicher Zeit mässig comprimirend wirken soll. Sollte es trotz aller Vorsichtsmassregeln zu Blutungen aus den Brandcanälen kommen, so möchte ich dagegen das Ausstopfen der blutenden Hohlgänge mit Jodoformgazestreifen empfehlen, die man nach und nach mittelst einer Knopfsonde hineinschiebt; nebstdem müsste im Nothfalle auch eine äussere Tamponade mit dem gleichen Materiale unter einem geeigneten Druckverbande vorgenommen werden.

Blutcysten sind bisher nur in der seitlichen Halsgegend beobachtet worden. Sie stellen umschriebene sackförmige Räume dar, welche mit einer grösseren Vene (subclavia, jugularis) in Verbindung stehen oder gestanden haben, denn man kennt communicirende und nichtcommunicirende Blutcysten. Erstere sind compressibel, letztere nicht. Das geeignetste Heilverfahren, und gewiss auch das sicherste, rationellste und relativ ungefährlichste ist die Exstirpation des Sackes mit sorgfältiger Abbindung seiner Basis, als Pforte zur Muttervene, mittelst Catgut. *Wolff* gibt für communicirende Blutcysten folgendes, vor Blutungen sicher schützendes Operationsverfahren an: Die Cyste wird vorsichtig blossgelegt und von der Umgebung losgeschält, bis zu ihrer Basis hin. Nun wird ein Catgutfaden um die Cyste geschlungen, nicht an ihrer Basis, sondern etwas unterhalb ihrer Mitte, so dass beim Zuschnüren der Ligatur die rundliche Geschwulst sanduhrförmig sich gestalten würde, wenn nicht gleichzeitig mit der Knotung eine Punction des oberen Abschnittes dessen Inhalt zum Abfliessen brächte. Die Beseitigung des unteren, mit der Muttervene communicirenden Abschnittes erfolgt dann durch eine Reihe untereinandergestellter Catgutligaturen, successive, bis die Basis erreicht ist. Hiedurch wird allmälig alles Blut in die Muttervene zurückgepresst.

IV. Capitel.

Operationen an Nerven.

I.

Nervendehnung, Neurotonie. Der operative Eingriff der Nervendehnung besteht im Wesentlichen in einer Blosslegung des Nerven als Ganzes, in einer Spaltung der betreffenden Nervenscheide und Isolirung des Nervenstranges, und endlich in einer Dehnung des letzteren, in centraler sowohl als in peripherer Richtung. Der Effect dieser verschiedenen Proceduren auf den lebenden Nerven ist ein doppelter: erstens liegt er in seiner Befreiung des Nerven von seiner nächsten und nahen Umgebung — **Neurolysis** — welche namentlich dann in Betracht kommt, wenn der Nerve an einer Stelle seines Verlaufes durch Adhäsionen oder Narben fixirt, oder gar durch Knochenneubildungen oder in verschobener Lage mit dem Mutterboden verwachsenen Bruchstücken gezerrt oder gedrückt wird. Es wird dabei der Nerve von den störenden Einflüssen befreit und seiner normalen

Thätigkeit wiedergegeben; es mag aber auch die Ernährung des Nerven durch den Act der Blosslegung und Befreiung wesentlich beeinflusst werden, indem dabei viele zum Nerven ziehende Gefässe zerstört und an ihrer Stelle, während der Wundheilung, neue Ernährungsbahnen gebildet werden. Der zweite Effect, welcher dem Acte der Dehnung wesentlich zukommt, besteht primär in einer Nervensubstanzerschütterung — **Neurokynesis** *(Vogt)* — in einer solchen mechanischen Veränderung seiner Substanz, welche secundär eine Steigerung des Nervenstoffwechsels und eine Regelung des Nervenlebens als Folge mit sich führt. *S. Mayer* betont: die Nervendehnung bewirke eine wesentliche Steigerung der physiologischen Vorgänge, da sie eine Beschleunigung der normalen De- und Regenerationsprocesse inscenirt. Nehmen wir an, dass in einem Nerven eine Partie seiner Bündel degenerirt sei, so wird insbesondere diese, in Folge ihrer geringeren Widerstandsfähigkeit, dem Zerfalle und der Resorption anheimfallen, während Hand in Hand mit diesem Zerfalle eine entsprechende Regeneration gesunder normaler Nervenbündel vor sich geht. Die Bedingungen zur Heilung des Nerven in histologischem und physiologischem Sinne sind dadurch gegeben. Die Wirkung der Dehnung auf den betreffenden Nervenstamm ist keine rein locale, id est auf die gedehnte Stelle allein beschränkte; die dehnende Kraft pflanzt sich vielmehr im elastischen Nerven auf weite Strecken fort und bringt allüberall ihre auf den Stoffwechsel so sehr günstigen Einwirkungen hin. Die Frage, ob die primäre Action der Dehnung sich mittelbar auch auf die Centralorgane fortpflanze, ist von *Vogt* entschieden verneint worden, welcher meint, dass die Zuggewalt sich an den festen fibrösen Einscheidungen, welche die Nerven bei ihrem Austritte aus dem Centralorgane umgeben, vollends erschöpfe und dass eventuelle Einwirkungen auf das Centrum nur als secundäre Folgeerscheinungen aufzufassen seien. *Gussenbauer* will im Gegensatze hiezu, bei starken Dehnungen eines ischiadicus direct erzeugte Mitbewegungen der blossgelegten medulla spinalis in cadavere beobachtet haben. Befragen wir die Praxis, so lehrt uns diese, dass Nervendehnungen glänzende Erfolge aufweisen bei Leiden, welche auf die Nervenbahnen allein beschränkt sind, die Resultate dagegen in der Regel problematische waren, ja oftmals recht ungünstige oder mindestens keine Effecte erzielt wurden, wenn Nervendehnungen bei zweifellos constatirtem Centralleiden ausgeführt wurden.

Die **Indicationen** für eine Nervendehnung ergeben sich aus dem bisher Gesagten; sie ist angezeigt: bei Störungen im Nervenleben, id est im Stoffwechsel und in der Leistungsfähigkeit, gleichviel ob diese eine Steigerung oder eine Verringerung erfahren; gleichviel welcher Function der betreffende Nervenstamm vorsteht, ob er sensitiv, motorisch oder gemischter Natur ist; also bei **Hyperästhesien** und **Neuralgien**, bei **Anästhesien**, **Reflexcontracturen** und **spastischen Krämpfen**, weiters, wie *Vogt* behauptet, als geradezu lebensrettendes Mittel bei **traumatischem Tetanus**. *Langenbuch* hat zuerst die Dehnung bei Centralleiden (chronischen Rückenmarkserkrankungen namentlich bei Tabes dorsualis) ausgeführt und sie hiefür warm empfohlen. *M. Leod* und *Neve* dehnen mit Erfolg bei **Lepra anaesthetica**, mit einem Worte, es mag kaum ein auf nervösen Störungen beruhendes Leiden geben, zur Hebung dessen nicht gedehnt oder doch die Dehnung nicht empfohlen worden wäre.

Gegenangezeigt wäre die Nervendehnung bei Gehirntumoren, chronischer Encephalitis, Paralysis progressiva und anderen Centralleiden mehr.

Das Verdienst, zielbewusst die erste Nervendehnung ausgeführt zu haben, gebührt unbestritten *v. Nussbaum*, der 1873 bei einem Falle traumatischer Neuralgie und Contractur einer oberen Extremität durch Blosslegung und Dehnung des plexus brachialis Heilung erzielte. Zum Zwecke der Neurolysis hatte schon 1872 *Billroth* den nervus ischiadicus blossgelegt, *Langenbuch* 1879 den ersten Tabetiker durch Dehnung beider ischiadici und crurales angeblich geheilt.

Bezüglich der **Technik** einer Nervendehnung muss Folgendes bemerkt werden. Als Stelle, wo der betreffende Nervenstamm blosszulegen, ist bei freier Wahl stets der centralst zu erreichende Punct im Verlaufe des Nerven zu erstreben, insoferne als die anatomischen Verhältnisse und sonstige Rücksichtnahme dieses gestatten. Liegen örtlich bestimmende Gründe vor, dann ist natürlich von einer Wahl nicht mehr die Rede, sondern man wird eben dort eingehen müssen, wo die drückende Narbe oder der Knochenvorsprung vorfindlich sind, indem diese zunächst zu beseitigen, in erster Linie also die Neurolysis beabsichtigt wird. Zur Blosslegung des Nerven müssen in solchen Fällen nicht nur Messer und Scheere, Pincette und Hohlsonde, sondern auch Knochenmeissel und Hammer, beziehungsweise Knochenscheeren und Knochenzangen, Elevatorien und dergleichen Instrumente mehr vorräthig sein. Bei freier Wahl wählt man mit Vorliebe central gelegene Stellen, weil an diesen der Nervenstamm dicker und stärker ist und die Wirkung der Dehnung auf grössere Strecken, namentlich centralwärts sich ausbreitet. Ist der Nerv blossgelegt, so eröffnet man mit Pincette und Scheere die Nervenscheide und spaltet sie auf Leitung der Hohlsonde in entsprechender Länge. So leicht die Entblössung der Nerven, respective die Trennung der Nervenscheide bei local gesunden Nerven ist, so schwierig kann diese Aufgabe sich gestalten, wenn die Scheide narbig verändert und an die Umgebung fixirt, oder wenn sie entzündlich verdickt und abnorm vascularisirt ist. Die Isolirung des Nerven aus seiner Scheide geschieht mit Hilfe der Sonde bei kleinen, mit dem Finger bei grossen Nervenstämmen; in beiden Fällen durch stumpfe Trennung des lockeren Zellgewebes, welches den Nerven an seine Scheide bindet. Wird instrumentell vorgegangen, so meide man das Fassen und Klemmen des Nerven mit Pincetten. Gleichwie bei der Isolirung einer Arterie, hat auch bei der Isolirung eines Nerven die Pincette nur die Scheide zu fassen, da Quetschungen der Nervensubstanz bleibende Leitungsstörungen zur Folge haben könnten. Die Dehnung selbst geschieht am besten mit dem Finger, nur bei ganz kleinen, dünnen Nerven wird als Ersatz ein stumpfer Haken genommen, oder man dehnt auf der Hohlsonde, wobei der Nerv natürlich nicht auf der concaven scharfgeränderten Rinne, sondern auf der glatten convexen Rückenfläche aufgeladen wird. Benützt man den Zeigefinger, so ladet man den Nerven auf die Volarfläche, hebt ihn zunächst von der Unterlage ab, fasst sodann den Nerven zwischen Radialrand des Zeigefingers und Daumen und zieht an ihm zunächst in centraler, sodann in peripherer Richtung in einer Weise, als ob beabsichtigt würde, den Nerven entsprechend seiner Richtung aus dem Körper herauszuziehen. Der Zug soll ein steter,

anfangs gleichmässiger, später allmälig zunehmender sein. Da kein Widerstand zu überwinden ist, so empfiehlt es sich, keinen Gegenzug auf den entsprechenden Körpertheil auszuüben, ja denselben nur im Nothfalle zu fixiren. Die Frage, wie stark man dehnen soll, ist schwer zu beantworten. Im Allgemeinen dient als Regel, dass der Nerve durch die Dehnung bleibend so sehr verlängert worden sein müsse, dass er sein altes Bett nicht mehr gestreckt, sondern geschlängelt, in Windungen ausfüllt, also relativ zu lang erscheint. Gefühl und Uebung geben wohl, wie überhaupt in der Chirurgie, auch hier den besten Massstab ab und differenziren den wahren Operateur vom chirurgischen Handwerker; sehr richtig gebraucht *Langenbuch* für die Nervendehnung den Satz: „Si duo faciunt idem non est idem." Positive Zahlwerthe für die Grösse der Zugkraft lassen sich nicht geben, und daher ist auch die Einschaltung von Dynamometern — wie sie *Térrier* angewendet wissen wollte — ganz unpractisch. Wer nicht eine zarte Hand und ein richtiges Gefühl darinnen besitzt, der wird überhaupt in praxi chirurgica gewiss mehr Unheil stiften, als Nutzen schaffen. Man hat früher zwischen schwachem und starkem Dehnen unterschieden. In medio virtus; Thierversuche haben gelehrt, dass schwaches Dehnen die Reflexerregbarkeit der betreffenden Nervenbahnen erhöhe, starkes Dehnen sie temporär herabsetze und verringere. Daran dürfte ein approximativer Massstab gefunden sein, um sich im speciellen Falle richten zu können. Eine weitere Frage wäre die, ob man nach beiden Richtungen hin gleichmässig stark, oder nach einer oder der anderen stärker, beziehungsweise schwächer dehnen solle. Bei kleinen Nerven und instrumenteller Dehnung hätte diese Frage insofern keinen Sinn, als man mit einem Haken oder einer Sonde überhaupt nur nach zwei Richtungen zugleich dehnen kann, da es sich ja dabei nur um eine stärkere oder weniger starke bogenförmige Abhebung des Nerven von der Unterlage handelt. Dehnt man jedoch mit dem Finger, klemmt man, wie oben gesagt, den Nervenstamm zwischen Zeigefingerrand und Daumen ein und übt dann eine directe Traction aus, dann kann allerdings die Grösse der Tractionskraft und dadurch die Wirksamkeit des Zuges beliebig geregelt werden. In solchen Fällen wird man gut thun, in centraler Richtung stärker zu dehnen als in peripherer, da erfahrungsgemäss auf starke periphere Dehnungen länger andauernde Leitungsbehinderungen zu folgen pflegen. Manche Operateure pflegen nach vollendeter Dehnung diese erst dann als genügend zu erklären, wenn sie im Stande sind, mit dem aufgehakten Nerven eine Schlinge zu drehen. Dass jede Nervendehnung nur unter Einhaltung prophylactischer und curativer Antisepsis ausgeführt werden dürfe, ist wohl zu betonen unnöthig: septische Wundprocesse könnten nicht nur den Operationserfolg, sondern auch das Leben des Operirten in Frage stellen.

Als Ersatz für die blutige Dehnung des nervus ischiadicus hat *Trombetta* eine **unblutige Dehnung** dieses Nerven vorgeschlagen. Bei chronischer Ischias habe ich sie in Verbindung mit Massage oft geübt und sehr bewährt gefunden; ob sie auch bei Tabes empfehlenswerth sei, darüber sind die Gelehrten noch nicht einig. Die Methode beruht in einer Hyperflexion des Oberschenkels gegen das Becken, bei extendirt gehaltenem Unterschenkel. Der Grad der Hyperflexion gibt den Massstab ab für die Stärke der Dehnung; die Methode erlaubt dem-

nach das Einhalten beliebiger Gradationen. Technisch wird dabei derart vorgegangen, dass zunächst die ganze untere Extremität auf einer geraden, vom Sitzknorren bis zur Ferse reichenden Holzschiene, welche entsprechend gepolstert ist, mittelst Rollbinden sicher und genau befestigt wird, worauf man, mit oder ohne Narcose, das geschiente Bein bei horizontaler Rückenlage des Kranken allmälig emporhebt, bis die Dorsalfläche des Oberschenkels mit dem Becken in Berührung kommt. Die Dehnung ist, wenn ad maximum hyperflectirt wurde, sehr ausgiebig und demnach recht schmerzhaft. *Trombetta* behauptet sogar, dass die Verlängerung des Nerven bei der unblutigen Dehnung erheblich grösser sei, als bei dem nur auf operativem Wege möglichen directen Zug.

II.

Nervenausschneidung, Neurectomie. Ist identisch mit der Excision, respective **Resection** eines Nervenstückes. Man bedient sich meistens des Ausdruckes Resection, wenn man ein Stück aus dem Verlaufe, id est aus der Continuität eines scheinbar normalen Nerven ausschneidet; man spricht von **Excision**, wenn man die Ausschneidung wegen eines am Nerven sesshaften Neugebildes, oder wenn man die Entfernung aus der Contiguität, beispielsweise an einem Amputationsstumpfe vornimmt, um die knotig verdickten schmerzhaften Nervenendstücke zu entfernen. Die Wirkung dieser Operation ist, wenigstens insoweit unsere gegenwärtige Beurtheilung es lehrt, eine rein mechanische, die Nerventrennung unterbricht die Leitung im betroffenen Stamme oder Nervenaste und wird daher in allen jenen Fällen ihre **Anzeige** finden, in denen sensitive oder motorische, anderweitig nicht behebbare Störungen eine Unterbrechung der Leitung im Allgemeinen wünschenswerth oder nothwendig machen: also bei **Neuralgien**, bei **Trismus, Tetanus** und bei **Muskelkrämpfen**, welche auf umschriebene Innervationsgebiete beschränkt sind. Da jedoch die Nervenleitung selbstverständlich nur in jenem Nervengebiete aufgehoben wird, welches zwischen der Trennungsstelle und der Peripherie gelegen ist, so folgt daraus, dass die gedachte Operation nur bei solchen Störungen im Nervenleben mit Erfolg wird vorgenommen werden können, bei denen die Erregungsursache eine peripher gelegene und daher erreichbare ist, indem die Trennung jeweilig hinter dieser erfolgen sollte. Für solche Fälle wird die Neurectomie von günstigen Effecten begleitet sein; bei central gelegener Ursache oder bei Reflexneuralgien, beziehungsweise bei Reflexkrämpfen hingegen kann und wird der Effect des Häufigsten ausbleiben. Behufs Erklärung jener wenigen Fälle, wo auch bei nicht constatirbarer peripherer Ursache dennoch von einer relativ peripheren Nerventrennung Erfolge verzeichnet wurden, hat *Ch. Bell* angenommen, dass ihr nebst dem mechanischen auch eine dynamische, d. h. das Nervenleben beeinflussende Wirkung zukommt, eine Annahme, welche mindestens als problematisch bezeichnet werden muss. Heutzutage, wo man die Wirkungen der Nervendehnung annäherungsweise kennt, wird man in fraglichen Fällen bezüglich der sedes morbi, der Trennung eine, namentlich auf das centrale Ende concentrirte Dehnung des betref-

fenden Nerven vorausschicken; vielfach ersetzt man auch die Neurectomie vollends durch die Nervendehnung, als wirksameres und die Leitung nur temporär hemmendes, demnach den Organismus weniger schädigendes Mittel, namentlich wo es sich um grössere Nervenstämme handelt. Es ist demnach gegenwärtig die Neurectomie auf kleinere Nervenäste beschränkt, welche schon vermöge ihrer Dünnheit sich weniger zur Dehnung eignen; doch selbst bei diesen nicht allgemein, denn die meisten Chirurgen dehnen, wo sie in früherer Zeit durchschnitten. Immerhin ist auch nach der Trennung die Regeneration des resecirten Stückes erwiesen und die Leitungsherstellung practisch unbestreitbar. Ja die Leitung stellt sich oftmals schneller ein, als gedacht oder erwünscht wird, denn mit ihr ist auch die Recidive des ursprünglichen Leidens gegeben, wobei freilich der Nebenbahnen nicht zu vergessen ist, welche sich zur unterbrochenen Hauptbahn annähernd so verhalten, wie ein Collateralkreislauf zum unterbundenen Gefässe. Immerhin ist auch die Herstellung der Hauptbahn durch Regeneration des resecirten Zwischenstückes sicher erwiesen und diese Erkenntniss hat auch die Chirurgen bewogen, die früher übliche einfache Nervendurchschneidung — **Neurotomie** — zu Gunsten der Nervenausschneidung von der Tagesordnung zu streichen. Die Neurotomie bestand in einer einfachen queren Durchschneidung eines Nerven und wurde theils percutan und theils subcutan, beziehungsweise submucös vorgenommen. Die percutane Neurotomie ist nunmehr ganz aufgegeben, die subcutane nur äusserst selten mehr gebräuchlich, da ihre Wirkungen gar zu problematischer Natur sind, indem mit der fehlenden Controlle des Auges auch die Sicherheit der Operation bedenklich leidet. Höchstens dass man noch einzelne kleinere Trigeminusäste dadurch trennt, dass man ein Tenotom subcutan oder submucös einführt und mit der Schneide scharfe Schnitte gegen den Unterlagsknochen führt, quer oder schräge zur Verlaufsrichtung der bekannten Zweige. Die schnelle Regenerationsfähigkeit hat, wie gesagt, auf die Idee geführt, leidende Nervenstämme nicht blos zu durchschneiden, sondern vielmehr aus ihrer Länge Stücke zu reseciren, damit die Entfernung der beiden Stümpfe eine bedeutendere und dadurch die Wiedervereinigung erschwert würde. Ja man hat, um vor einer directen Leitungsherstellung gesicherter zu sein, sogar Nervenstücke auf galvanocaustischem Wege ausgebrannt oder die getrennten Nervenenden nachträglich cauterisirt, ferner durch Umlegung des einen Endes die gegenseitige Richtung verlegt.

Bei der Neurectomie gilt als allgemeines Gesetz: man resecire so centrisch als möglich und excidire so viel als eben geht. Die Ortswahl wird freilich durch Anatomie und topische Opportunität wesentlich beeinflusst. Bei Nerven, welche aus Knochencanälen hervorkommen, berücksichtigt man ferner genau diese letzteren selbst, weil eben sie durch Verengerungen und Vorsprünge des Häufigsten die Ursache peripherer nervöser Störungen sind. Man öffnet meistens diese Knochencanäle durch Aufmeisseln, oder trägt das bezügliche, den Canal tragende Knochensegment ganz ab, falls es nicht möglich wäre, die Durchtrennung des Nerven hinter dem Knochencanale vorzunehmen. Der operative Act der Neurectomie, gleichviel ob in der Continuität oder in der Contiguität, besteht in der Blosslegung des Nervenstammes, beziehungsweise der ihm aufsitzenden Neubildung, in der Isolirung von

der Umgebung, namentlich mit Rücksicht auf Begleitgefässe und in der Excision, welche zuerst stets an centraler Stelle vorgenommen werden soll. Erst wenn die centrale Durchschneidung mittelst eines Scheerenschlages besorgt wurde, präparirt man den Stumpf gegen die Peripherie hin, so weit als thunlich, trennt etwa abgehende Zweige möglichst entfernt vom Stamme sorgsam ab und schneidet dann das Nervenstück peripher nochmals mit einem Scheerenschlage durch. Einem Nerven blos anliegende, für sich allein excidirbare Neubildungen erfordern selbstverständlich keine Continuitätstrennung des Nerven.

III.

Nervennaht. Sie bezweckt die künstliche Vereinigung zweier ganz durchtrennter Nervenstümpfe behufs Einleitung ihrer immediaten Verklebung und consecutiven Verwachsung. Wenn früher gesagt wurde, dass die Regeneration selbst grosser Nervenausschnitte leicht erfolge, so kann daraus nicht gefolgert werden, dass die Wiedervereinigung einfach durchschnittener Nervenenden, die ja nicht weit diastasiren können, um desto sicherer und schneller erfolgen müsse. Vielmehr ist, namentlich bei motorischen Nerven, dies in der Regel nicht der Fall und der Durchtrennung folgt dauernde Lähmung. Dieses vor Augen, wird man es als absolut nothwendig und geboten erachten, jeden zufällig oder absichtlich durchschnittenen, in seinen Functionen vor der Verletzung integren Nerven durch die Naht zu vereinigen. Man unterscheidet eine **primäre** und eine **secundäre** Nervennaht, je nachdem sie bei einer frischen Verletzung vorgenommen wird, oder erst in einem späteren Stadium, wenn die Wunde längst schon geschlossen ist. Es ist wohl klar, dass die primäre Naht stets vorzuziehen ist und bessere Resultate liefert, als die secundär unternommene; dennoch wurden auch mit letzterer günstige Resultate erzielt und die längst unterbrochene Nervenleitung dadurch wieder hergestellt. *Esmarch* hat selbst nach 26 Monaten von einer Secundärnervennaht Erfolg gehabt. *Nélaton* und *Laugier* waren die Ersten, welche die Primär-, *Létievant* hat zuerst die Secundärnaht ausgeführt. Die Nervennaht kann auf doppelte Art und Weise ausgeführt werden: entweder man legt den Faden durch die Nervensubstanz selbst ein — **directe Nervennaht** — oder man lässt den Nerven ungeschoren und vernäht blos die Nervenscheide, beziehungsweise die bindegewebige Umgebung. Letztere Methode wurde von *Hüter* erdacht und unter dem Namen **paraneurotische Naht** in die Praxis eingeführt. Sie soll den Vortheil haben, die Nerven intact zu lassen und jeden Reiz, den der Nahtfaden auf dessen Substanz ausüben könnte, zu meiden; nebstdem soll, nach *Hüter's* Angabe, durch sie auch ein genauerer Flächencontact der Nervenstümpfe zu Stande gebracht werden können, und dieser ist zum Erfolge von absoluter Nothwendigkeit. Zur Nervennaht soll man sich ausschliesslich nur des Catgut bedienen; übt man die paraneurotische Naht, so müssen im Umkreise des Nerven so viele Fäden eingelegt werden, als zur Erzielung genauen Flächencontactes der Stümpfe nothwendig erscheint, meistens 3 bis 4. Bei der directen Naht sind 1 bis 2 Fäden, entsprechend der Dicke des Nerven, genügend. Damit durch die Breite gewöhnlicher Nähnadeln

dabei nicht einzelne Nervenbündel quer durchtrennt werden, hat *Wolberg* eigene Nadeln empfohlen, welche ihre Breitseite in der Richtung der Krümmung selbst haben, also krummsäbelförmig gestaltet sind, so dass sie parallel den Nervenbündeln eindringen und diese nur auseinanderdrängen, nicht aber durchschneiden. Freilich kann man mit einer gewöhnlichen chirurgischen Nähnadel dasselbe erzielen, wenn man sie in querer Richtung durchsticht und nicht entsprechend der Nervenachse. Sowohl bei der directen als auch bei der paraneurotischen Naht sollen die Fäden in entsprechender Entfernung von den Stumpfenden durchgezogen werden, damit ein Durchschneiden und Ausreissen der Nähte verhindert werde. Uebt man die Secundärnaht, so sind die blossgelegten Nervenstümpfe, welche zumeist etwas kolbig verdickt zu sein pflegen, erst anzufrischen, bevor zur Anlegung der Naht geschritten wird. *Heineke* empfiehlt die Anfrischung der Stümpfe nicht quer zur Achse, sondern in schräger Richtung — natürlich directione inversa — auszuführen, weil damit grössere Contactflächen gegeben werden. Da, wie erwähnt, frisch durchschnittene Nervenenden sich nicht stark retrahiren, so wird bei der künstlichen Primärvereinigung kaum nennenswerthen Spannungshindernissen begegnet; etwas Anderes ist es, wenn man etwa eines Neurom wegen neurectomirt, oder wenn die Secundärnaht angelegt werden soll. Im ersteren Falle ist die Diastase schon durch die jeweilige Excision eines Nervenstückes grösser, und zwar entsprechend und proportional der Länge des resecirten Stückes selbst; im letzteren sind die Stümpfe durch die spätere Retraction etwas entfernter und müssen auch behufs Anfrischung mehr minder grosse Stücke von jedem Stumpfende abgetragen werden. Ist also die Diastase eine bedeutendere, so kann in einer Dehnung der Nervenabschnitte das Mittel gegeben sein, die Stümpfe gegenseitig zu nähern. *Mikulicz* empfiehlt der eigentlichen Nervennaht eine Entspannungsnaht vorauszuschicken, und zwar in einer Entfernung von $1^1/_2$ Centimeter vom jeweiligen Ende. *Létievant* hat für grössere Diastasen eine **Nervenplastik** empfohlen, darin bestehend, dass von jedem Nervenende ein Lappen ausgeschnitten und letztere dann durch Umklappen brückenförmig zur Vereinigung gebracht werden; *Gluck* hat Transplantationen frischer Thiernervenstücke in Vorschlag gebracht. Bei ungleicher Durchtrennung mehrerer Nachbarnerven und stärkerem Abstande des einen centralen Stumpfes empfahl *Létievant*, im Falle gerade dieser der physiologisch wichtigere wäre, ihn mit dem nicht gehörigen, längeren peripheren Ende zu vernähen. Mit einem Worte lauter Nachbildungen der Sehnennaht; damit aber ja keine fehle, schlägt *Rawa* vor, nicht die Nervenenden in Apposition zu bringen durch eine Naht, sondern die Nervenenden übereinander, oder bei winkeliger Umknickung nebeneinander zusammenzubinden, so dass nur die Nervenscheiden gegenseitig in Rapport kommen, und zwar aus Besorgniss, dass die Nähte ausreissen. Am Menschen wurde diese Methode noch nicht geübt, Thiere sollen sie vertragen. Gerade so wie bei der Sehnennaht eine Entspannung durch geeignete Stellung und Fixirung der betreffenden Gliedmassen als nothwendig während des Heilungsverlaufes hervorgehoben wurde, ebenso ist das Gleiche nach einer Nervennaht erforderlich, und zwar umsomehr, unter einer je grösseren Spannung die vernähten Enden jeweilig gestellt sind. Tetanus nach der Nervennaht wurde bisher noch nie beobachtet.

V. Capitel.

Operationen an Knochen und Gelenken.

I.

Osteotomie. Unter der Bezeichnung Osteotomie, Knochentrennung, werden öfters zwei, sowohl in ihrer Technik, als auch in ihrer Bedeutung für den Organismus verschiedene chirurgische Eingriffe subsumirt. Man spricht von einer lineären Osteotomie, welche in der Regel subcutan vorgenommen wird und die Bedeutung einer einfachen Knochentrennung besitzt; man spricht andererseits von einer keilförmigen Osteotomie, welche percutan ausgeführt wird und die Bedeutung der Entfernung einer keilförmigen Knochenscheibe hat; dieses letztere Verfahren wird wieder von Anderen Keilexcision oder Keilresection getauft. Wir wollen **Osteotomie** nur die kunstgerechte **subcutane einfache Knochentrennung** nennen; die percutane Keilexcision aber zu den Resectionen zählen und später besprechen; involvirt doch schon die Entnahme eines Knochenstückes den Begriff des Ausdruckes: Resection.

Man osteotomirt bei **Anchylosen,** welche den Gebrauch der betreffenden Extremität, ob der abnormen Stellung, in welcher die Gelenksverwachsung eingetreten ist, absolut unmöglich machen, beispielsweise bei Anchylose des Hüftgelenkes in Beuge-, Abductions- oder Adductionsstellung; man osteotomirt bei **winkelig geheilten Knochenbrüchen,** bei rhachitischen **Verkrümmungen,** bei **Genu valgum, varum** etc., um die Geradestellung der Extremität zu ermöglichen, natürlich stets nur dann, wenn andere bezughabende therapeutische Eingriffe milderer Art erfolglos angewendet wurden, oder schon a priori als effectlos bezeichnet werden können. Bei der Osteotomie wird der betreffende Knochen selten ganz durchtrennt, und zwar aus dem Grunde nicht, damit das Periost nicht allzusehr leide, indem die Gewähr vollkommener Ernährung aufrechterhalten werden muss, um unliebsame Necrosen zu verhüten. Ausser dem Perioste dürfen auch die umgebenden Weichtheile nicht unnöthig verletzt werden, was durch die knochentrennenden Werkzeuge leicht erfolgen könnte, wenn die Continuitätstrennung mit ihnen vollends durchgeführt wurde. Man trennt demnach den Knochen nur im grössten Umfange seiner Dicke, die letzteren Ueberreste der corticalis werden nachträglich durch Händegewalt eingebrochen; daraus folgt aber, dass der eigentliche Zweck der Osteotomie nur auf eine Schwächung des Knochenwiderstandes ziele, sie demnach nur ein Voract sei, welcher eine Infraction des Knochens an jener gegebenen Stelle ermöglicht, wo es zur Geraderichtung der Gliedmasse eben nothwendig ist. Es resultirt daraus ferner, dass die Osteotomie **nicht angezeigt** sei in allen jenen Fällen, wo die künstliche Infraction ohne vorgängige Schwächung des Knochens möglich ist, gleichgiltig, ob erstere mit Händekraft oder mit Instrumentalhilfe erzwungen werden kann, wenn dies unter genauer präciser Einhaltung jener Stelle erfolgt, wo sie am zweckdienlichsten stattfinden soll. Man nennt die Osteotomie insoferne subcutan, als die Deckweichtheile, inclusive Periost, nicht im ganzen Bereiche der Trennungsebene, sondern nur in jenem Umfange durchschnitten werden, der eben noth-

wendig ist für die Einführung jener Instrumente, mit denen man den Knochen schwächen will; der operative Act selbst wird also eigentlich subcutan vorgenommen. Der Grund des subcutanen Vorgehens liegt in der Sicherung strengster Asepsis, trotzdem ist aber nebstbei die Einhaltung rigorosester Antisepsis ohne Ausnahme geboten, da immerhin dabei eine Verwundung der Deckweichtheile vorkommt. Die subcutane Osteotomie wird, wo es sein kann, in spongiösen Knochenregionen oder doch bei obliterirter Markhöhle vorgenommen, da eine eventuelle Zerstörung des Markes wegen der möglichen Folgen gerne vermieden wird; Gelenksräume bieten keine absolute Gegenanzeige. Bei jungen Individuen, deren Skelettwachsthum noch nicht beendet ist, meidet man auch die Verwundung der Epiphysenknorpel wegen ihrer Bedeutung für das Längenwachsthum des betreffenden Knochens.

Bezüglich des **technischen Vorganges** beim Osteotomiren empfiehlt es sich vor Allem, die betreffende Extremität zu anämisiren und sie auf eine wenn auch gepolsterte, so doch nicht sehr nachgiebige Unterlage zu stellen. Die Durchschneidung der Deckweichtheile und des Periostes erfolge nur im allernothwendigsten Umfange und stets durch einen einzigen scharfen Schnitt. Ob dabei bei verschobener oder nicht verschobener Haut eingegangen wird, ist Geschmackssache. Einige operiren bei verschobener Haut, um die spätere Wundocclusion in Folge aufgehobenen Parallelismus vollständiger zu gestalten, Andere ziehen das Einschneiden bei nicht verschobener Decke vor, in der Besorgniss durch zufällige vorzeitige Zurechtrückung der Deckweichtheile den geraden Weg zum Knochen zu verlieren. Sicherer bleibt es immerhin, bei nicht verschobener aber gut gespannter Haut den Schnitt anzulegen, welcher in Einem Zuge Deckweichtheile und Periost durchschneiden soll, um als bequemer Zugang für die Knochentrenner zu dienen. Letztere können sein: feine Stichsägen oder Meissel. *Adams*, *v. Langenbeck*, *Ogston* u. A. bedienten sich der Stichsägen, *Billroth, Mac Ewen* u. A. bevorzugen die Meissel. Es wurde den Stichsägen die Erzeugung von Sägespänen vorgeworfen, welche, im Wundcanale verbleibend, angeblich Störungen der Wundheilung horvorrufen sollen; allein jene haben diese üble Bedeutung nicht, sondern werden bei aseptischem Wundverlaufe anstandslos resorbirt. Die Wahl des jeweiligen Knochentrenners entscheidet zumeist die Bequemlichkeit, die Localität und die Gewohnheit des Operateurs. Man nimmt Stichsägen, wenn etwa cin condylus, welcher frei innerhalb der Gelenkskapsel birgt, einzuschneiden ist; man wählt Meissel, wenn an Diaphysenenden oder überhaupt an gleichmässig von adhärirenden Weichtheilen gedeckten Knochen operirt wird, es wäre denn, dass man nach *v. Langenbeck's* Methode verfahren würde, der den Knochen früher mit einem Perforativtrepane blind tunellirt und sodann mit einer Stichsäge in zwei divergirenden Richtungen einsägt. Ein-

Fig. 64.



Osteotom nach *Billroth*.

facher ist jedenfalls die von *Billroth* eingeführte lineäre Knochentrennung mittelst Meissel- und Hammerwirkung. Die hiefür benützten Meissel oder Osteotome (Fig. 64) sind ganz aus Stahl und haben eckelose Schneiden nebst einem festen Quergriffe. Letzterer ist durch den Umstand geboten, dass man den eingehämmerten, festgekeilten Meissel jeweilig genau in der Richtung seiner Achse aus der eben geschnittenen Knochenrinne wieder hervorziehen muss, ansonst bei seitlichen Lockerungsbewegungen die Knochensubstanz eingedrückt, eventuell bei grösserer Sprödigkeit auch gesplittert werden könnte. Das Ausziehen in geradliniger Richtung erfordert aber viel Kraft, wobei ein Holzgriff nachgeben und vom Meisselstiel abgezogen werden könnte. Der Mangel an Ecken gewährt den Vortheil, dass der Grad der jeweiligen Einkeilung vielleicht um ein Geringes vermindert wird, und dass man beim Entfernen des Meissels nicht Gefahr läuft, die Ecken abzubrechen und sie als Fremdkörper in der Tiefe der Knochenwunde zu belassen. Hat der durchzutrennende Knochen eine bedeutende Dicke, welche eine entsprechende Tiefenwirkung des Meissels nothwendig macht, so muss man je 3 oder 4 gleichgestaltete Instrumente verschiedener Dicke und Breite besitzen und sich ihrer in absteigender Progression bedienen, auf dass in die vom stärker calibrirten Meissel geschnittene Knochenwunde ein schwächerer Platz habe, um tiefer eindringen zu können, ohne erst den Widerstand des Seitendruckes der knöchernen Schnittflächen überwinden zu müssen. Nimmt man solchermassen gradatim schwächere Osteotome, so gelingt es, den Knochen sehr tief lineär zu schneiden, ohne die Eingangsspalte zu sprengen. Von der durch den Meissel zuerst in den Knochen gesetzten Spalte aus wird dessen Trennung nach verschiedenen Richtungen einer und derselben Ebene vorgenommen, um die Dicke der Knochensubstanz im möglichsten Umkreise zu durchschneiden. Ist der Knochen einmal so sehr geschwächt, dass man glaubt die letzten Reste der corticalis einbrechen zu können, so wird der Meissel, beziehungsweise die Säge entfernt, die Osteotomie ist zu Ende. Das weitere Verfahren, die manuelle Infraction, das Einbrechen, kann entweder sogleich vorgenommen werden oder dieser Act wird erst nach Verheilung der Weichtheilwunde, also am 3. oder 4. Tage post osteotomiam ausgeführt. Das sofortige Einbrechen ist entschieden vorzuziehen, weil dabei in einer Narcose und in einer Sitzung das Erstrebte vollends erreicht wird und die Zugabe der Infraction, die Bedeutung des Eingriffes nicht erhöht. Bedenkt man schliesslich, wie leicht in der Abschätzung der jeweilig zu Stande gebrachten Knochenschwächung eine Täuschung unterlaufen kann, soferne die spätere manuelle Infraction nicht gelingt, so hätte dieser Uebelstand beim Operiren in einem Acte keine weitere Bedeutung, indem durch sofortige Wiedereinsetzung des Meissels der Irrthum leicht corrigirt werden kann; wären aber zwischen Osteotomie und Infraction*s*versuch mehrere Tage vergangen und letzterer gelänge nicht, so müsste die Operation förmlich wiederholt werden, indem in der Zwischenzeit die Zugangspforte der Weichtheile sich organisch geschlossen hat.

Nach beendeter Osteotomie wird die Weichtheilwunde mit einem Bauschen antiseptischer Gaze provisorisch bedeckt, nunmehr das Einbrechen des Knochenrestes vorgenommen, hierauf nach entfernter

Gaze die Wunde mit einer Catgutnaht oberflächlich geschlossen, oder auch nicht, ein correcter Occlusivverband angemacht und die Extremität in der neugewonnenen verbesserten Stellung durch einen starren oder Schienenverband fixirt. Eine primäre Drainirung der Weichtheilwunde pflegt man nicht vorzunehmen; erst wenn später etwa septische Erscheinungen einsetzen sollten, müsste man in ausgiebigen Spaltungen und Drainirungen sein Heil suchen. Als Regel tritt prima reunio ein. Dass man beim Osteotomiren die Instrumente stets am kürzesten Wege einführen solle, dass man keine wichtigen Organe, Nerven, Gefässe, Sehnen verletzen dürfe und auch unnöthige Gelenkseröffnungen meiden müsse, ist selbstverständlich. Die Richtung, in welcher man den Knochen trennt, kann verschieden sein: bei Verwendung des Meissels nimmt man sie zumeist senkrecht zur Ebene des Knochens vor, beim Gebrauche der Stichsäge kann auch schräge vorgegangen werden. Die Seite, von der aus man dem Knochen beikommen soll, entscheidet für gewöhnlich die Krümmung und gilt es dabei als Regel: von der Concavität aus die Knochentrennung vorzunehmen, da man doch entsprechend der Convexität redressiren will und die Schwächung jene Seite treffen muss, welche bestimmt ist, beim Einbrechen zuerst nachzugeben. Operirt man nicht wegen Krümmungsdifformitäten, so entscheidet hierüber die Topographie der Theile.

II.

Osteoclasie. Man versteht unter dieser Bezeichnung das künstliche Hervorrufen subcutaner Knochenbrüche, meistens wohl zum Zwecke der Redressirung verkrümmter Extremitätstheile. Als Anzeigen gelten dieselben Krankheitsmomente, welche soeben bei Besprechung der Osteotomie Erwähnung fanden; es frägt sich also, welchem unter den beiden Operationsverfahren der Vorzug gebühre, der unblutigen Osteoclasie oder der blutigen Osteotomie? In vorantiseptischer Zeit würde die Wahl kaum zweifelhaft gewesen sein, gegenwärtig ist das Moment der Trennung der Deckweichtheile weniger massgebend. Trotz alledem würde dennoch der Osteoclasie der Vorzug gebühren, wenn sie die gleichen Vortheile böte wie die Osteotomie. Der Hauptvortheil der letzteren besteht wohl nur darin, dass man die Stelle der gewünschten Infraction auf das genaueste und präciseste vorausbestimmen kann, da sie ja nur in jener Ebene erfolgt und erfolgen muss, in der man eben den Knochen geschwächt hat. Um zu wissen, wie es sich damit bei der Rivalin, der Osteoclasie verhält, müssen wir sie früher etwas genauer kennen lernen. Ein Knochen kann gleich einem Holzstabe nur durch Hebelwirkung gebrochen, oder durch Anwendung entsprechender Zugkraft, nach Ueberwindung seiner absoluten Festigkeit, durchrissen werden. Bei der Osteoclasie kommt nur ersteres Verfahren in Betracht, also Hebelwirkung, und der Knochen bricht nach Ueberwindung seiner relativen Festigkeit. Es kann dabei nach dem Principe des einarmigen oder nach jenem des zweiarmigen Hebels vorgegangen, Händekraft allein oder Maschinenkraft angewendet werden. Die Hebelkraft ist bekanntlich proportional der Länge eines oder zweier Hebelarme; je länger man aber letztere macht, desto unsicherer ist die Stelle

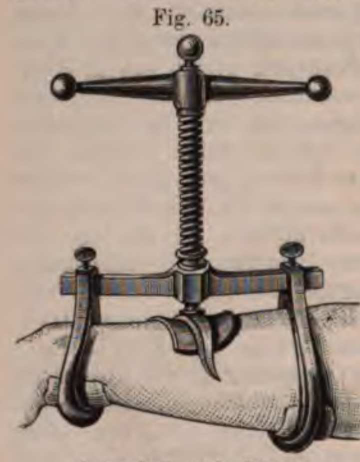
genau zu bestimmen, wo die Wirkung der Kraft platzgreift; je kürzer der Hebelarm, je näher der Angriffspunct der Last jenem der Kraft gelegen ist, desto präciser lässt sich auch die Stelle des künftigen Bruches berechnen. Da es aber gewiss nicht gleichgiltig sein kann, an welcher Stelle man den zu redressirenden Knochen ein- oder durchbricht, so folgt daraus die Regel, die Hebelarme stets kurz zu nehmen und der Umstand, dass dafür die Händekraft unzureichend sei, falls nicht der Knochenwiderstand ein äusserst geringer ist.

Die practische Ausführung des künstlichen Knochenbruches nach dem Principe des **zweiarmigen** Hebels kann auf doppelte Art in's Werk gesetzt werden: *a)* Der Operateur verfährt ohne fremde Unterstützung und gibt allein die Zug- und Druckkraft her, ein Verfahren, welches den Vortheil hat, die Grösse beider Kraftäusserungen in genaue Uebereinstimmung zu bringen und sie jeweilig entsprechend regeln zu können. Als Hypomochlion benützt man das caput tibiae des eigenen flectirten Beines, als Zugkraft dienen die gerade vorgestreckten Arme, welche man ober- und unterhalb des Hypomochlions möglichst nahe demselben ansetzt. Man bricht dabei den Knochen gleich einem Holzspan. Zug- und Druckkraft dürfen nur continuirlich einwirken, nie ruckweise, um keine Splitterung zu erzeugen. *b)* Nur die Zugkräfte werden vom Operateur abgegeben, das Hypomochlion stellen die Hände von Gehilfen dar oder sonstige äussere feste Gegenstände, welche aber stets zu polstern sind, um eine allzu ausgiebige Quetschung der Haut, welche von Mortification gefolgt sein könnte, zu meiden. Die Osteoclasie durch Händegewalt nach dem Principe des **einarmigen** Hebels lässt sich vergleichen mit dem Abbrechen eines mit dem einen Ende fest eingeklemmten Holzstabes. Die Klemme, den Schraubstock, geben zumeist die Hände der Gehilfen ab, welche den Extremitätstheil oberhalb der Bruchstelle fixiren; der Operateur greift unterhalb an und zieht entgegengesetzt jener Seite zu, an welcher die Infraction zu beginnen hat. Die Schwierigkeit einer sicheren Fixirung, ohne welcher ein Erfolg kaum denkbar ist, macht es begreiflich, dass man zur Osteoclase nach dem Principe des einarmigen Hebels nur dann greifen wird, wenn die nach dem Principe des zweiarmigen wegen ungenügender Länge des centralen Knochentheiles nicht möglich ist, so beispielsweise bei Anchylose des Hüftgelenkes, wo der Abbruch am Schenkelhalse oder doch in dessen nächster Nähe zu erstreben ist. Als Ersatz für die meistens relativ ungenügende, menschliche Kraft (relativ, weil dies nur bei kurzem Hebelarm Giltigkeit hat) wurden Apparate ersonnen, **Osteoclasten** genannt, deren Wirkung gleichfalls eine doppelte sein kann, je nachdem sie nach dem Principe des ein- oder zweiarmigen Hebels wirken.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, alle Osteoclasten namhaft zu machen, welche seit der ältesten von *Bosch* und *Oesterlen* ersonnenen „Dysmorphosteopalinclastes" getauften Maschine practische Verwerthung gefunden haben; auch kann ich vorderhand des Appareil redresseur von *Collin* nicht gedenken, da dessen Anwendung speciell nur die Verkrümmungen am Knie (genu valgum et varum) betrifft und davon im speciellen Theile die Rede sein wird; zweier Osteoclasten jedoch, als Vertreter je eines Hebelsystemes, will ich im Nachfolgenden gedenken, weil sie zu allgemeinerer Verwendung taugen. Nach

dem Principe zweiarmiger Hebelwirkung fungirt der Osteoclast von *Rizzoli* (Fig. 65). Er fand Verwendung bei Anchylosen, bei schlecht geheilten Knochenbrüchen, ja *Rizzoli* verwendete mehrfach seinen Apparat, um normale Knochen, und zwar Oberschenkel künstlich zu brechen und damit eine bestehende ungleiche Länge der unteren Extremitäten durch Uebereinanderschiebung der Fragmente auszugleichen und das Hinken zu beheben. Seinerzeit galt sein Osteoclast als der beste; er war es auch für alle jene Fälle, wo es sich überhaupt um ein Zerbrechen handelte und es mehr minder gleichgiltig schien, ob der Bruch etwas höher oder tiefer erfolgte als man gedacht, und ob der Knochen quer oder schräge abbrach. Als Concurrent mit der Osteotomie konnte er aber gewiss nicht ernstlich auftreten, da er einmal die früher betonten Vorzüge dieser nie und nimmer bieten konnte, und er auch nicht verwendbar war für Fälle, bei denen es sich darum handelte, in nächster Nähe von Gelenken einen Knochenbruch zu setzen, indem er eine gewisse Länge der Hebelarme als conditio sine qua non beansprucht, wie aus der Zeichnung hervorgehen dürfte. *V. Robin* war es vorbehalten, vor etwa 2 Jahren einen Osteoclasten zu ersinnen, der wenigstens für viele Deformitäten die Osteotomie vollends zu ersetzen vermag, da er das Gleiche auf unblutige Weise zu Stande bringt. *Robin's* Apparat wirkt nach dem Principe des einfachen Hebels, lässt die Stelle des zu setzenden künstlichen Knochenbruches mit mathematischer Präcision bestimmen, setzt bei genauer Bedienung reine Querbrüche, gestattet eine Anwendung selbst in nächster Nähe von Gelenken, kurz er trennt den Knochen ebenso genau und in der gleichen Weise, wie es durch eine Osteotomie möglich ist, nur mit dem Unterschiede, dass dabei keine vorgängige blutige Schwächung der betreffenden Knochenstelle nothwendig ist. Fig. 66 stellt den gedachten Osteoclast dar, zerlegt in seine einzelne Bestandtheile. Die feste hölzerne Ruheplatte wird mittelst der Schrauben *SS* an einen festen Tisch geschraubt; sie besitzt vier Bohrungen, in welche ebensoviele senkrechte, starke, mit Schraubenwindungen versehene Eisenstäbe *EE* eingesetzt und durch federnde Zapfen fixirt werden, welche ein gemeinschaftlicher Hebel *D* regiert. Auf den Stäben bewegen sich die Bügel *BB*, bestimmt, die metallene Hohlkehle *G* niederzudrücken, und zwar durch Schraubenwirkung vermittelst des Schlüssels *G*, dessen Action durch Federwirkung *R* potenzirt wird, wodurch die fixirende Wirkung der Hohlkehle gleichmässig und sicher gemacht ist. Es wurde wohl schon früher betont, wie wichtig es beim Principe des einfachen Hebels sei, für eine genaue centrale Fixirung des zu brechenden Knochens Sorge zu tragen. Nur der wirklich idealen Einhaltung dieses physikalischen Axioms hat es der Osteoclast von *Robin* zu danken, dass man den Knochen der Quere nach und ganz genau in der bestimmten Linie zu brechen

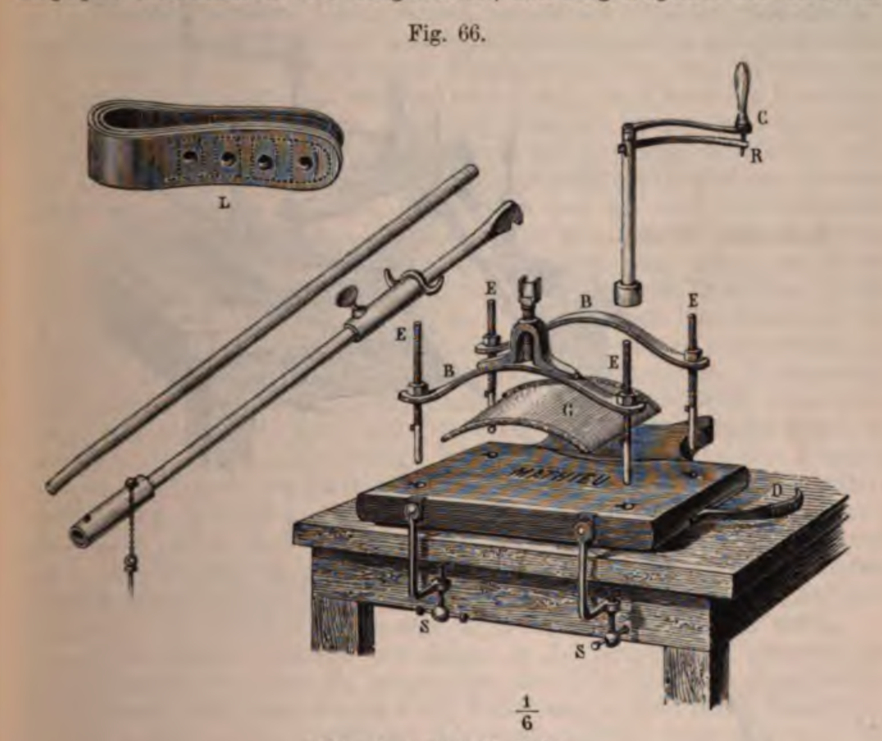
Fig. 65.



Osteoclast nach *Rizzoli*

vermag; bei weniger exacter Fixirung wäre beides nicht der Fall und der *Robin*'sche Apparat würde sich dann den früheren Osteoclasten anreihen, von denen er sich dadurch gewaltig unterscheidet. Die Hebelkraft wird durch die aus zwei Stücken zusammenfügbare Hebelstange abgegeben, welche ihre Hypomochlion im vorderen Bügel findet, während ein dreifacher Ledergurt *L* die Hebelkraft auf das periphere Knochenende überträgt. Fig 67[1] stellt den Osteoclast in seiner Anwendung dar, und zwar zu dem Zwecke, um behufs Redressirung eines Genu valgum einen supracondylären Querbruch der Oberschenkeldiaphyse auszuführen. Die Möglichkeit, den Angriffspunct der Kraft in

Fig. 66.



$\frac{1}{6}$

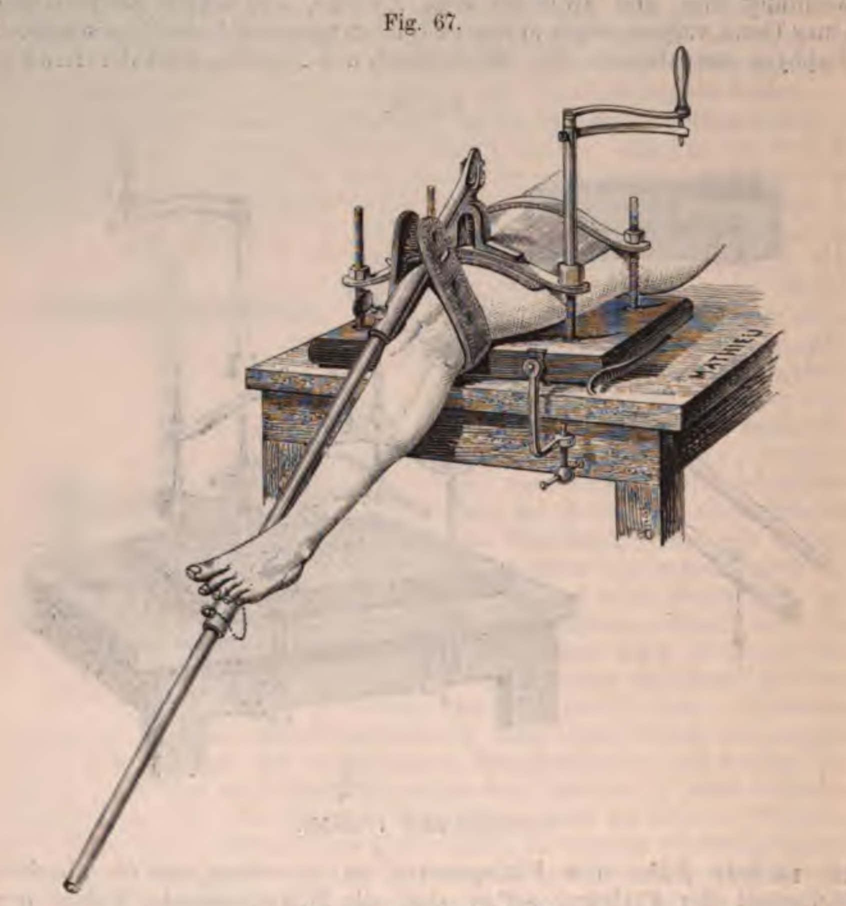
Osteoclast nach *V. Robin.*

die nächste Nähe des Fixirpunctes zu versetzen und die absolute Sicherheit der Fixirung selbst sind die Hauptmomente, welche den Werth des Apparates und seinen Unterschied vor anderen Osteoclasten begründen. Die Kraft des langen Stangenhebels ist eine enorme und ihr Angriffspunct dennoch so klein, dass die geringste Knochenfläche dazu genügt, ein Moment, welches die Möglichkeit gibt, supracondyläre Osteoclasten erzeugen zu können. Der Knochen wird von unten nach oben gebrochen, ob ganz durchgebrochen oder nur eingebrochen, wird abhängig sein von der Art und Weise, wie man den Stangenhebel in

[1] Mit grösster Liebenswürdigkeit hat College *Robin* mir die Clichés zu den Figuren 66 und 67 zur Verfügung gestellt, wofür ich ihm zu grösstem Danke verpflichtet bin.

Action setzt. Geschieht dies langsam, stetig und mit Vorsicht, so gelingt es, Knochen auch nur einzubrechen, ein Vortheil, welcher früher nur der Osteotomie allein zukam. In Frankreich wurde der *Robin*'sche Osteoclast schon in Hunderten von Fällen verwendet, stets mit allergünstigstem Erfolge, und zwar von *Robin* selbst, von *Trélat, Mollière* u. A. m., am häufigsten bei Genu valgum, dann bei Genu varum, bei Anchylosen im Kniegelenke und bei difformem Callus im supracondylären Theile

Fig. 67.



Osteoclast nach *V. Robin.*

der Oberschenkeldiaphyse. Der Apparat verdient es wohl, auch ausserhalb der Grenzen Frankreichs gekannt und angewendet zu werden. Nachtheile durch allzustarke Quetschung der Weichtheile, der Gefässe und Nerven sind bisher noch niemals vorgekommen. Ist einmal die gewünschte Infraction zu Stande gebracht, was sich durch plötzliche Nachgiebigkeit und durch ein krachendes Geräusch kundgibt, so muss augenblicklich die Stangenwirkung unterbrochen werden; ein einfacher Druck auf den Hebel *D* genügt dann, um die Extremität im selben Augenblicke aus der Klemme zu befreien und den Apparat in seine

Componenten zu zerlegen. Man erzielt demnach mit ihm das Gleiche, was durch die Osteotomie zu erzielen ist, nur mit dem Unterschiede, dass die Operation ohne Verwundung der Weichtheile, ohne Gefahr von Blutung und immerhin möglicher Sepsis verläuft, in minimal geringer Zeit. Ein starrer Verband kann demnach sofort zur Fixirung der Extremität in redressirter Stellung angelegt werden.

III.

Knochenresection. Unter Knochenresection versteht man die Abtrennung eines oder mehrerer Knochenstücke oder selbst ganzer Knochen mit Erhaltung der umgebenden Weichtheile. Der vom Mutterboden abgetrennte Knochen wird entfernt und dies ist der Zweck der Resection, woraus zu ersehen ist, dass diese Art Eingriffe nie zu den subcutanen zählen können, sondern stets und immer nur percutan ausführbar sind. Die Entfernung des abgetrennten Knochens kann sein: entweder eine blos **temporäre** oder eine **definitive**. Handelt es sich um eine nur temporäre Verlagerung, so wird der Zusammenhang des betreffenden Knochens mit seiner Umgebung sorgfältig zu erhalten sein, denn von dieser bekommt er ja seine Nahrung und dies ist von absoluter Nothwendigkeit, um Necrosen zu verhüten und um dem Knochentheile die Möglicheit zu belassen, an seiner alten Stätte wieder festwachsen zu können. Derlei Resectionen, welche nur eine temporäre Verlagerung eines Knochens beabsichtigen, nennt man **osteoplastische**; ihr Zweck ist einzig und allein der, dem Operateur den nothwendigen Raum zu schaffen, damit er anderweitige Eingriffe an tiefergelegenen Theilen, welche sonst nicht ausführbar wären, vornehmen könne. Die definitive Entfernung künstlich abgetrennter Knochentheile heisst gemeinhin Resection, aber auch der Ausdruck **Knochenexcision** ist gebräuchlich. Von der Entfernung zufällig oder durch Krankheitsprocesse naturgemäss abgetrennter Knochentheile war schon im Capitel „Exairese" die Rede, auf welches diesbezüglich rückgewiesen werden muss.

Resectionen rangiren *κατ' ἐξοχήν* in die Gruppe der conservirenden Operationen, denn sie bezwecken die Erhaltung der umgebenden Weichtheile und damit ist auch die Erhaltung sowohl ihrer Functionen als auch jener des betreffenden Körperabschnittes ausgesprochen. Mit der Heilung der gesetzten Resectionswunde ist der Zweck der Operation nicht immer ganz erfüllt; dies wird vielmehr erst dann der Fall, wenn die Functionstüchtigkeit so weit als möglich wiedergegeben ist. Es folgt daraus die allgemeine Regel: bei jeder Resection Alles sorgfältig zu schonen und zu erhalten, was auf die künftige Leistungsfähigkeit des betreffenden Körperabschnittes von Einfluss sein kann. Dazu rechnet in erster Linie die Schonung von Gefässen, Nerven, Sehnen etc., in zweiter jene des Periostes und des Knochens, insoweit es das Krankheitsmoment zulässt, dessenthalben die Resection vorgenommen wird. Die Wegbahnung zum Operationsfelde muss dementsprechend nie an solchen Stellen erfolgen, wo massgebende Arterien verlaufen, an Extremitäten also beispielsweise nur an den Streck-, beziehungsweise Seitenflächen, niemals an der Beugeseite. Nerven und Sehnen, welche im Operationsgebiete selbst liegen, müssen durch temporäre

Verlagerung erhalten und geschont werden. Etwa durch Unachtsamkeit durchschnittene Nervenstämme müssten nachträglich, id est sofort nach beendigtem Resectionsacte durch die Nervennaht wieder vereinigt werden, ebenso wichtige Sehnen durch die Sehnennaht. Sehnen und Muskeln, deren Insertionspuncte gerade an solchen Knochentheilen sich vorfinden, welche der Abtrennung anheimfallen, können auf doppelte Art in ihrer Continuität erhalten werden: *a)* Soll der ganze Knochenabschnitt entfernt werden, welcher die Insertionsstätte der Sehne oder des Muskels bedeutet, so kann durch sorgfältige Conservirung des betreffenden Periostüberzuges auch ihre Verbindung mit der Beinhaut, oder besser gesagt, ihr Uebergang und ihre Verschmelzung mit dem fibrösen Antheile jener erhalten werden. *v. Langenbeck* verdanken wir dieses Verfahren, welches

Fig. 68.



a) Resectionsmesser nach *Ollier*; *b)* Resectionshaken nach *Collin*.

er das **subperiostale Reseciren** nannte. *b)* Es kann die Insertion der Sehnen dadurch intact belassen werden, dass man die betreffende Corticalschichte in Form einer Knochenspange erhält.

Von sehr grosser Wichtigkeit bei Resectionen ist die **Behandlung des Periostes.** Abgesehen von dessen eben erwähnter topischen Bedeutung als Erhalter der Sehnencontinuität, hat es eine allgemeine Bedeutung als Knochenernährer und als Knochenregenerator. Diese Erkenntniss führt zum absoluten Gebote: es zu erhalten, so weit dies nur immer thunlich ist, und gegenwärtig resecirt man eigentlich stets subperiostal. Die Erhaltung geschieht bei gewöhnlicher Resection durch stumpfe Abhebelung vom abzutrennenden Knochen, welche nur im allernothwendigsten Umfange zu geschehen hat; bei osteoplastischen Resectionen hingegen, durch Belassung der Beinhaut im ganzen Umfange des temporär zu verlagernden Knochens, wobei ihre scharfe Durchschneidung

an den Trennungsgrenzen des letzteren nothwendig wird, damit ihre Verbindungen mit dem Knochen beim Abtrennungsacte des letzteren nicht durch die hiefür üblichen Instrumente zerstört und sie unnöthigen Verletzungen durch Quetschen, Zerren, Reissen ausgesetzt werde. Die gleiche Rücksicht muss so viel als möglich auch den Beziehungen zwischen Beinhaut und äusserer Umgebung gezollt werden. Nichts ist schädlicher und mehr zu widerrathen, als diesen organischen Zusammenhang, wo es nicht absolut nothwendig ist, zu trennen. Man spaltet daher gewöhnlich Deckweichtheile und Periost womöglich in einem einzigen scharfgeführten Schnitte. Es werden demzufolge zu Resectionszwecken eigene Messer benützt, die man **Resectionsmesser** nennt (Fig. 68*a*). Sie stellen Scalpelle dar, mit kurzer aber starker Klinge und mächtigem Griffe, auf dass man sie bequem in die volle Hand fassen könne. Behufs Entblössung des Knochens nach stumpfer Ablösung der Beinhaut mittelst Elevatorien müssen die Deckweichteile genau abgezogen und abgehalten werden, wozu die gewöhnlichen Wundhaken zu schmal und zu schwach wären; deshalb nimmt man breitere und stärkere Instrumente, entweder Spatel- oder Doppelhaken mit eingestülptem Ende, um das Abrutschen zu meiden — **Resectionshaken** — (Fig. 68*b*). Zum weiteren Schutze der Weichtheile gegen die Knochentrenner benöthigt man öfters noch frischgeschnittene Holzspateln, aseptisch gemachte Lederstreifen etc. Als Knochentrenner fungiren Sägen, oder breitschneidige Meissel und Knochenscheeren; bei Kindern können die Epiphysen oft auch mit starken Scalpellen — **Knorpelmesser** genannt — förmlich geschnitten werden. Eigene, verschieden gestaltete, mit stellbarem Griffe versehene geöhrte starke stählerne Hohlsonden, wie sie von *Ollier*, *Heyfelder* u. A. unter dem Namen **Resectionssonden** empfohlen wurden, gehören wohl kaum zum unentbehrlichen Inventar eines Resectionsinstrumentariums, immerhin sind sie oft sehr zweckdienlich als Leiter, sowohl für Messer und Sägen als auch als Schützer für die umgebenden Weichtheile. Nothwendiger sind Haltezangen für den jeweilig abzutrennenden Knochentheil während des Sägeactes, damit der Parallelismus der Sägeflächen aufrechterhalten und ein Geklemmtwerden der Säge innerhalb der Sägefurche verhütet werde. Sie heissen **Resectionszangen** (Fig. 69). Die Knochen sind glatt und ohne Splitterung zu trennen; ergäben sich bei zufälligem Abbrechen etwaige scharfe, vorstehende Spitzen oder Kanten, so müsste mit Knochenscheeren oder Abzwickzangen entsprechend abgeholfen werden, eventuell auch mittelst scharfem Löffel.

Fig. 69.

Resectionszange nach *v. Langenbeck.*

Vielfach sind die **Indicationen** zum operativen Acte der Resection; wir wollen vorderhand die wichtigsten davon kurz anführen. Es rechnen hiezu: **Anchylosen, Verkrümmungen der Gliedmassen, difformer Callus** nach Knochenbrüchen, namentlich wenn dieser drückend auf Nervenstämme wirken sollte, **Pseudoarthrosen,** in Knochen eingekeilte

Fremdkörper, Exostosen und anderweitige Knochenneubildungen, frische **Knochenbrüche,** wenn die Form der Bruchstücke die Coaptation verhindert, **Gelenksverletzungen** durch Schusswaffen und andere Traumen, frische und veraltete **irreponible Verrenkungen, Knochen-** und **Markhauterkrankungen.** Weiters wird auch resecirt, um **Körperhöhlen** in genügendem Umfange zu öffnen, welche ganz oder theilweise vom Skelette verschlossen sind, behufs Behandlung anderweitiger Verletzungen oder Erkrankungen der betreffenden Höhlenorgane etc. Diesen, nur nominell angeführten Anzeigen wird man entnehmen, dass die Resection bald in der Continuität und bald in der Contiguität der Knochen, gleichgiltig, ob letztere anatomischer Natur ist, oder durch pathologische Processe, beziehungsweise durch Verletzungen erst bedingt wurde. In der That, für den Operateur wird es technisch mehr minder gleich sein, ob er beispielsweise aus der tibia einen Keil ausschneidet oder diesen den verschmolzenen Gelenksenden entnimmt, im Falle totaler Knieanchylose; die Verschmelzung des Oberschenkelknochens mit der tibia hebt ja den Begriff des Gelenkes, der Contiguität auf; andererseits wird man wieder bei Pseudoarthrosen von einer Continuitätsresection kaum sprechen können. Es dürfte wohl der Klarheit der Darstellung am meisten nützen, wenn wir zunächst die Verschiedenheiten einiger Resectionsarten im Allgemeinen hervorheben und kennzeichnen.

Die **Keilresection,** auch Keilexcision oder keilförmige Osteotomie genannt, verfolgt orthopädische Zwecke und kommt bei Anchylosen und Verkrümmungen zur Anwendung. Sie wird in der Regel an spongiösen Knochen oder an spongiösen Knochenabschnitten vorgenommen und besteht im Wesentlichen darin, aus der Verschmelzungsstätte zweier in Winkelstellung verwachsener Gelenksenden, oder aus der spongiösen Substanz eines gekrümmten oder sonst deformirten Knochens einen Keil zu excidiren, genau in jener Form und Grösse, welche zur Geradestellung des betreffenden Skelettabschnittes jeweilig nothwendig ist. Die gleichen Gründe, welche bei der lineären Osteotomie eine Schonung der hinteren Corticalschichte wünschenswerth machten, sind auch bei der Keilresection massgebend, und verlegt man die Spitze des Keiles demnach nicht hinter den Knochen, sondern berechnet sie als im Knochen selbst liegend; mit anderen Worten, man belässt auch hier die Hinterwand undurchtrennt und bricht sie nach Entnahme des Keiles einfach ein. Die Keilexcision wird am wohlentblössten, gut gestützten Knochen der früher künstlich anämisirten Gliedmasse durch flache, gut schneidende, möglichst breite Meissel vorgenommen, die man zur Knochenachse schräge aufsetzt (nach früher wohlbemessenem Winkel) und mit denen man durch Hammerwirkung in berechnete Knochentiefe glatt eindringt. Nachdem die eine Keilfläche geschnitten, wird die zweite durchgestemmt und schliesslich der Keil als Ganzes entfernt. Stückweise entnommene Keile geben selten congruente Flächen, und solche sind für schöne orthopädische Erfolge sehr nothwendig. Bei compacter Knochentextur oder sclerosirtem Knochen ist die Säge, wenn überhaupt anwendbar, entschieden dem Meissel vorzuziehen, weil der Insult für den Knochen geringer ausfällt und die Ausführung der Operation viel leichter gelingt. Der Keilentnahme folgt die Redressirung auf dem Fusse und ein geeigneter Verband sorgt für ihre Erhaltung bis zur vollendeten

Heilung durch Knochennarbe. Eine directe Fixirung der Sägeflächen durch Nähte oder Stifte ist entbehrlich.

Namentlich für **Gelenksresectionen** dienen die früher allgemein aufgestellten Regeln der möglichsten Schonung alles dessen, was auf die künftige Gebrauchsfähigkeit der betreffenden Gliedmasse Einfluss haben kann. Da von der Wahrung von Sehnen, Sehnenansätzen, Gefässen, Nerven und von der Behandlung und Conservirung der Beinhaut schon früher gehandelt wurde, erübrigt nur mehr, der technischen Behandlung des Knochens zu gedenken. Der in früheren Jahrzehnten lange geführte Streit, ob der Knochen ausgiebig auszuschneiden und partielle Resectionen überhaupt zulässig seien, ist längst zu Gunsten der Conservirung entschieden worden. Man entnimmt heutzutage dem oder den Knochen nur so viel, als eben nothwendig ist, um alles Krankhafte oder die Action Behindernde gründlich zu entfernen, nicht mehr, aber auch nicht weniger. Die Zeit der typischen, schablonenmässig geübten Resectionen ist vorüber. Bei sorgsamer Schonung des Periostes ist an jenen Gliedmassentheilen, deren Erhaltung von wesentlicher Bedeutung ist, sogar die Entnahme vieler kleiner Knochen oder die Abtragung grösserer Längsstücke noch zulässig, mit Rücksicht auf die Hoffnung einer partiellen Regeneration; immerhin haben auch derlei ausgiebige Resectionen ihre Grenzen, die keinesfalls überschritten werden dürfen. Breitet sich bei Längsknochen die Erkrankung auf weitere Strecken der Markhaut aus, während die corticalis gesund ist, so wird eine Resection öfters dadurch ermöglicht, dass man die Markhaut auf oft lange Strecken, von der Resectionsfläche aus, mit Hilfe langgestielter, dünner, scharfer Löffel evidirt. Ist die Richtung eines derartig tunellirten Knochens derart, dass seine Mündung nach abwärts gerichtet ist, so braucht man blos einer Drainage, um die späteren Wundsecrete aus dem evidirten Markraume zu entleeren. Wäre das Verhältniss ein umgekehrtes, so würde es sich empfehlen, den Markraum an seinem tiefsten Puncte durch Anbohrung der corticalis zu canalisiren, um durch die Weichtheile direct nach aussen drainiren zu können. Die Technik der Gelenksresectionen variirt ungemein je nach der Localität; bezüglich der Knochentrennung kann im Allgemeinen gesagt werden, dass diese entweder quer, schräge, gewölbt, keilförmig oder stufenartig vorgenommen werden könne, wofür Stich-, Ketten-, Bogensägen, Circularsägen oder Meissel dienen. Die Form der Sägeflächen richtet sich meistens nach dem gewünschten Enderfolge und nach dem Umstande, ob eine gegenseitige Verschiebung der resecirten Gelenksenden zu befürchten steht und leicht erfolgen kann oder nicht.

Das **Endresultat** nach einer Gelenksresection kann ein dreifaches sein: 1. Die Knochenenden verschmelzen miteinander (**Anchylose**); 2. es bildet sich zwischen beiden eine mehr minder stramme, oftmals eine kleine glattwandige Höhlung bergende fibröse Bindemasse (**Nearthrose**); 3. es bildet sich eine sehr lange, entsprechend laxe und dünne Zwischenbrücke, oder die Enden gehen nur mit ihrer nächsten Umgebung Verbindungen ein (**Schlottergelenk**). Der letztgedachte Ausgang ist der traurigste, da er die Gebrauchsfähigkeit der betreffenden Gliedmasse geradezu vernichtet, dadurch, dass alle active Muskelwirkung aufhört. Die Ursachen für das Zustandekommen dieses üblen Vorkommnisses

sind: Nichtschonung der Beinhaut, der Muskel- und Sehnenansätze am Knochen, Durchschneidung wichtiger Sehnen, allzugrosse Entnahme von Knochen, mangelhafte oder unzweckmässige Nachbehandlung hinsichtlich der Stellung und Fixirung der resecirten Extremität. Da dieses Endresultat zu meiden das grösste Bestreben des Operateurs sein soll, so bleibt ihm nur die Wahl übrig zwischen Anchylose und Nearthrose. Welches von beiden zu erstreben sei, entscheidet die Zweckmässigkeit, welche stets von der Localität bedingt ist. Im Allgemeinen erwünscht man Anchylosen nach Gelenksresectionen an den unteren Extremitäten, indem damit die Festigkeit der Gliedmasse absolut gesichert wird und diese jedenfalls für die Brauchbarkeit nothwendiger ist als Beweglichkeit bei mangelnder Stützfähigkeit, denn in letzterer Beziehung ist eine Nearthrose auch nicht annähernd einem wirklichen Gelenke gleichzustellen, da ihr die Stütz- und Haltebänder vollends abgehen. Um Anchylose herbeizuführen, muss der Chirurg die resecirten Knochentheile in jene nothwendigen Bedingungen bringen, welche zur gegenseitigen Verschmelzung durch Knochennarbe unentbehrlich sind. Dahin gehören: *a)* Möglichst breite Knochenflächen; *b)* gegenseitige innige Berührung, also Congruenz der Flächen; *c)* unverrückte Erhaltung der Knochen in coaptirter Lage bis zur Einsetzung organischer Verwachsung.

Wenn **schräges** Absägen in congruenten Richtungen möglich, und die verkehrt schiefen Flächen sogar durch gegenseitiges Anstemmen jede Verschiebungsmöglichkeit paralysiren, so ist diese Art der Knochentrennung der queren Abtragung entschieden vorzuziehen, da sie den oben gestellten Postulaten am besten Rechnung trägt. Eine zweite Trennungsart zu gleichem Zwecke wäre die **gewölbte**, id est convex-concave, da auch diese breitere Knochenflächen voraussetzt, als die einfach quere. Auch das **keil-** oder **stufenförmige** Zuschneiden der Knochenden wurde zur Erreichung gesicherter Coaptation empfohlen. Heutzutage sind diese, früher hie und da üblichen Trennungsmethoden verlassen worden — weil zu sehr gekünstelt und oftmals zu Necrosen führend — seit man gelernt hat, durch **Knochensutur** oder **Annagelung** beider Knochenenden aneinander, die Fixation in viel sichererer Weise zu Stande zu bringen; ja selbst eine **Periostsutur** genügt schon manchmal zu diesem Zweck, wenn sie durch inamovible Verbände unterstützt wird.

Nearthrosen werden nach Resectionen der oberen Gliedmassen oder des Unterkiefers bei Anchylostoma erwünscht, da der zu erstrebende Endzweck in der Herbeiführung activer Beweglichkeit liegt. Zur Einleitung dieses Heilergebnisses dienen: *a)* Unterbleiben der Coaptation, oder mindestens gegenseitige Berührung an möglichst wenigen Puncten; *b)* Fixirung der Gliedmasse nur insolange als es nothwendig ist, um allzu bedeutende Verschiebungen und Stellungsanomalien zu verhindern und insoweit es geboten erscheint, um die zur glatten Heilung absolut nothwendige Ruhe dem betreffenden Körpertheile zu gewähren. Baldthunlichst wird die Fixirung aufgegeben und zu regelmässigen passiven Bewegungen übergegangen, wodurch auch der Inactivitätsatrophie der betreffenden Musculatur vorgebeugt wird. Um die Coaptation zu verhindern, entfernt man die Resectionsenden etwas voneinander, indem man sie in Beugestellung versetzt,

und zwar fixirt man sie unter einem um so kleineren Beugungswinkel, je grösser der Abstand der Knochenflächen voneinander sein soll. Würde viel Knochen entnommen worden sein, so hätte das eben Gesagte natürlich keine Anwendung, ja man müsste die weit entfernten Resectionsenden sogar einander thunlichst nähern, um ein Schlottergelenk zu verhindern; das Gleiche wäre der Fall, wenn durch andere Momente, etwa die Eigenschwere des peripheren Gliedmassenabschnittes bei aufrechter Körperhaltung, eine zunehmende Diastasirung der Resectionsenden zu befürchten stünde. Die Winkelstellung hat, wie gesagt, nur eine Coaptationsbehinderung zum Zwecke und findet daher nur dann Anwendung, wenn wenig resecirt wurde und daher die Knochenenden nahe einander sind. Möchte man die wechselseitige Berührung der Knochenenden nicht ganz aufheben, sondern nur möglichst verringern, so würde es sich empfehlen, das eine Ende convex und das andere quer zu durchtrennen, wodurch die Imitirung eines Kugelgelenkes zu Stande käme. Bei sonstiger Unversehrtheit des einen Gelenkendes ist selbstverständlich die intacte Belassung der knorpeligen Gelenkfläche bei intendirter Nearthrose nicht nur zulässig, sondern geboten; bei intendirter Anchylose hingegen ist die Abtragung der Knorpelflächen unter allen Umständen zweckmässiger und sicherer.

IV.

Operationen bei Knochenbrüchen und deren Folgezuständen. Da jeder Knochenbruch durch Knochennarbe heilen soll, so ist eine möglichst genaue dauernde Coaptation der Bruchstücke in erster Linie anzustreben, falls eine Verlagerung überhaupt besteht. Je früher man zur sogenannten **Einrichtung des Bruches** schreitet, desto besser; manchmal bedingt die Verlagerung des einen Bruchstückes, durch mechanischen Druck auf wichtige Nachbargebilde, so stürmische Erscheinungen, dass schon dieserwegen rascheste Abhilfe nothwendig wird. Die **Coaptation** bedarf zu ihrem Zustandekommen einer wenn auch kurzen, so doch zeitlichen übernormalen Verlängerung des gebrochenen Körpertheiles als Ganzes betrachtet, also einer **Distraction**, welche das Product einer adäquaten Extension und Contraextension, beziehungsweise Fixation ist. Die zur Distraction erforderlichen Zugkräfte werden meistens durch Händegewalt, seltener durch Zugmaschinen abgegeben; sie müssen unter allen Verhältnissen stärker sein als die Summe der Widerstände, denn letztere müssen nicht nur paralysirt, sondern überwunden werden. Die Widerstände sind des Häufigsten activer Natur: Muskelcontractionen, hervorgerufen theils durch den Muskeltonus in Folge der genäherten Insertionspunkte, theils als Reflexe, ausgelöst durch den directen Insult der verschobenen Bruchstücke. Selbstverständlich kommen diese Muskelcontractionen bei gleichzeitiger passiver Anspannung besonders stark zur Geltung, während Relaxation sie verringert, daher die Regel: bei jeder Distraction, durch vorgängige entsprechende passive Körperstellung, die Insertionspuncte der am meisten in Betracht kommenden Muskelgruppen möglichst zu nähern. Bei besonders muskelstarken, erethischen Subjecten und in Fällen besonders schwieriger Einrichtung ist die Narcose behufs allgemeiner Muskelerschlaffung indicirt. Bei gebrochenen Gliedmassen und vor-

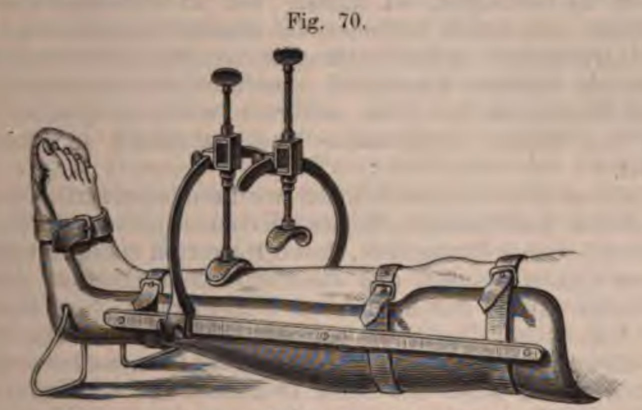
handener longitudinaler oder lateraler Dislocation wird die Zugkraft stets in der Achsenrichtung des betreffenden Gliedmassenabschnittes ausgeübt, und zwar mit stetiger, langsam zunehmender Zugkraftentfaltung, welche so lange unentwegt fortzudauern hat, bis die Distraction vervollständigt, id est bis die Bruchstücke in momentane Diastase versetzt worden sind. Dieser ist der passende Moment, um durch lateralen doppelten Druck in entgegengesetzten Richtungen beide Bruchenden vollends in die gleiche Ebene zu bringen und durch allmäligen Nachlass der Extension die Coaptation zu bewerkstelligen. War der Knochenbruch ein querer oder nur mässig schiefer, so bleibt die erzielte Coaptation in der Regel erhalten und ist dann bei subcutanen Fracturen nur mehr die Anlegung eines **Contentivverbandes** erforderlich. Ist hingegen der Bruch in ganz schiefer Richtung erfolgt und kommt nicht die von den Franzosen: fixation par engrénage benannte Einzahnung der Bruchstücke glücklicherweise zu Stande, so besteht die Tendenz der Wiederverschiebung durch Muskelwirkung fort und fort bis zur beginnenden organischen Verbindung. Unter solchen Verhältnissen ist ein Contentivverband zur Fixirung der Bruchstücke in der Coaptationsstellung nicht ausreichend; es muss vielmehr die Muskelwirkung fort und fort paralysirt werden, die Extension muss dauernd aufrecht erhalten bleiben. Hiezu dienen die **Extensionsverbände.**

Eine Abweichung erleidet die Technik der Coaptirung an Knochenbrüchen, bei denen eine Dislocatio ad axin oder eine Dislocatio ad longitudinem cum distractione stattgefunden hat. Erstere entsteht dadurch, dass das Trauma das eine Bruchstück gewaltsam um das andere herumwälzt, wodurch ein Reiten der Bruchenden übereinander zu Stande kommt. In derlei seltenen Fällen muss der Distraction, welche ohne gewaltsame Muskelzerreissung erfolglos bliebe, eine sogenannte **Circumduction** vorangeschickt werden, wodurch zunächst das abnormerweise rotirte Bruchstück in entgegengesetzter Richtung um das andere zurückrotirt wird bis zur Wiederherstellung der normalen Richtung. Erst dann beginnt man mit der Distraction und endet mit der Coaptation. Bei diastatischer Längsverschiebung des einen Bruchstückes muss eine passive Annäherung dieses vermittelt werden, und da der Grund der Diastase activer Muskelzug ist, so muss durch entsprechende Gliedmassenstellung zunächst eine Annäherung der betreffenden Muskelinsertionen bewerkstelligt und dann die active Contraction durch Bindendruck verhindert werden. Wäre der betreffende Bruch ein percutaner, dann sollte die Apposition der Bruchenden durch eine Knochennaht gesichert werden; bei subcutaner Fractur kann man, bei gleichzeitiger Handhabung strengster Antisepsis, das Gleiche thun, wenn Verbände nicht ausreichen, oder Klammervorrichtungen nicht vorgezogen werden. Es bliebe noch zweier Dislocationen zu gedenken, welche bei subcutanen Knochenbrüchen nicht gar so selten vorzukommen pflegen, nämlich der **winkeligen** und der **stufenförmigen** Verschiebung. Erstere kommt als passive Form des Häufigsten bei Infractionen von Längsknochen vor und bei Gelenksfracturen; zu ihrer Reduction genügt meistens seitlicher Druck.

Viel unangenehmer und schwerer zu beheben ist die bei vollständigen Knochenbrüchen sich manchmal einstellende active Form der Winkelstellung, d. h. die durch Muskelzug unterhaltene seitliche Deviation. Man beobachtet sie am häufigsten bei hohen Oberschenkel-

und Oberarmfracturen, wobei das kleine obere Bruchstück durch die Wirkung der glutaei nach aussen, beziehungsweise durch den pectoralis nach innen verzogen und winkelig zum unteren Bruchstücke gestellt und erhalten wird. Man beseitigt diese Deviation entweder durch directe Einwirkung auf das obere, oder durch entsprechende Stellung des unteren Bruchstückes. Am Oberschenkel, wo die Einwirkung auf die mächtige Glutäalgruppe für die Dauer kaum ausführbar wäre, wählt man den letztgedachten Weg, id est man stellt die Extremität, beziehungsweise das untere Bruchstück in eine solchermassen ausgesprochene Abductionsstellung, dass es in der Achse des oberen zu stehen kommt. Bei Oberarmbrüchen hingegen versucht man den ersten Weg und drängt das obere Bruchstück durch Einlagen in die Achselhöhle vom Thorax soweit ab, bis die gleiche Achsenrichtung der Bruchstücke erzwungen ist. Stufenförmige Deviation beobachtet man bei der früher erwähnten, an einknochigen Extremitätsabschnitten vorkommenden Knochenbruchform mit Achsenverschiebung durch Um-

Fig. 70.



Lagerungsschiene mit Druckvorrichtung nach *Anger*.

rollung, ferner bei Schiefbrüchen der tibia. Letztere charakterisiren sich durch eine besonders hartnäckige Wiederverlagerungstendenz. Die Deviation betrifft in der Regel das obere Bruchstück, welches mit seiner scharfen Kante an die Haut sich stemmt. Schon zur Verhütung von Druckbrand ist eine Coaptationserhaltung geradezu unentbehrlich. Sie kann auf doppelte Art zu Stande gebracht werden: entweder durch Druck auf das elastisch emporschnellende obere Bruchstück, oder durch die Erhebung des unteren Bruchstückes zur Höhe des oberen. Letzteres gelingt wohl selten für sich allein, manchmal nur unter gleichzeitiger Anwendung continuirlicher Extension. Sicherer ist die erstgedachte Weise und schon *Malgaigne* pflegte durch Schraubendruck direct einzuwirken. Sein Apparat bestand in einem starken Metallbügel, welcher an der Lagerungsschiene so befestigt wurde, dass er die Bruchstelle überwölbte. Vom Bogen des Bügels ging eine lange Schlüsselschraube senkrecht herab, deren Stab in eine scharfe Spitze endigte, bestimmt, in den schnellenden Knochen gebohrt zu werden, um diesen zu fixiren und nach abwärts zu drücken. Sehr zweckmässig hat *Anger* die *Malgaigne*'sche Druckvorrichtung dadurch

modificirt, dass er der scharfen Spitze gepolsterte concave Pelotten substituirte und die Druckwirkung auf zwei Puncte verlegte, wodurch jene zum Wohle der Haut vertheilt wird (Fig. 70). In Ermangelung solcher Apparate wäre die Anlegung eines gefensterten Gypsverbandes mit entsprechender Einlage, welche nachträglich geregelt werden kann, zu empfehlen. Das quergestellte Fenster müsste so ausgeschnitten werden, dass der Fensterrand das obere Bruchstück an der Stelle der vorspringenden Kante überbrückt: durch Fingerdruck wäre dann die Stufendeviation zu beheben und deren Wiederkehr durch eine entsprechende Einlage zu vereiteln, die man zwischen Gypsverband und Haut ausbreitet. *Menzel* hat die Reduction und Coaptationserhaltung damit erzwungen, dass er das Bein, bei gleichzeitiger Einwirkung einer continuirlichen Gewichtsextension, in einer *Salter*'schen Schwebe suspendirte und nun durch zwei in entgegengesetzten Richtungen wirkende elastische Bindenzügel die Bruchstücke in ein gleiches Niveau brachte. Wäre die Deviation durch äusseren Druck nicht zu beseitigen, so müsste ein im Bruchherde liegendes, die Reduction mechanisch behinderndes Moment angenommen werden, also eine Interposition von Knochenfragmenten, Muskelfleisch, Sehnen etc. Dann wäre ein blutiges Eingreifen absolute Nothwendigkeit, um das bestehende Hinderniss direct zu entfernen, wenn auch damit die Umwandlung des bisher subcutanen Knochenbruches in einen offenen gegeben ist.

Bei percutanen Knochenbrüchen wird die behinderte Coaptationsfähigkeit durch Entfernung primärer Knochensplitter, durch Richtigstellung verschobener Fragmente, durch Resection etwa vorspringender Kanten und Ecken besorgt, und die Coaptationserhaltung durch Verbände, oftmals auch durch directe Vereinigung der Bruchstücke gesichert. Man wendet dafür die Knochennaht an; sehr schiefe Bruchenden können aber auch einfach mit Draht aneinander gebunden werden, indem man beide mit einer Drahtschlinge umwindet.

Nicht glatt heilende Knochenbrüche können verschiedene Folgezustände nach sich ziehen: so vor allen die Nothwendigkeit **secundärer Amputation** der gebrochenen Gliedmasse, **Necrosenbildung, difformer Callus,** Heilung in winkeliger **Deviationsstellung,** endlich **ausbleibende Callusbildung.** Wohl zu unterscheiden ist die blos verzögerte Callusbildung von der ganz und gar unterbleibenden. Nur letzterer kommt der Name **Pseudoarthrose** zu. Die **Verzögerung der Callusbildung** ist nur der Ausdruck einer absoluten oder relativen Hemmung oder Störung der reparatorischen Knochenthätigkeit und schliesst den Begriff des Unfertigen in sich; Pseudoarthrose ist etwas Abgeschlossenes, Fertiges und gibt den Begriff einer entweder ganz fehlenden oder doch nur durch Bandmasse zu Stande gekommenen, folglich weichen Verbindung zweier Knochenenden. In letzterer Form ist dann die Pseudoarthrose identisch mit Nearthrose, freilich nur in anatomischem Sinne, denn Nearthrose heisst ja so viel als neues Gelenk; es schliesst dies aber die Nothwendigkeit in sich, dass ein altes vorbestanden habe und das neue an dessen Stelle getreten sei. Pseudoarthrose heisst „falsches Gelenk", also Gelenkigkeit an einer Stelle, wo sie de norma nicht vorhanden sein sollte.

Die **therapeutischen Massregeln, welche bei verzögerter Callusbildung** in Anwendung gezogen werden, beziehen sich entweder auf eine Beseitigung der störenden Momente, oder auf eine künstliche Anregung der trägen, schlummernden Gewebsthätigkeit. So bringt man **Compression** und **Fixation** der Gliedmasse in Anwendung, oder kräftige **Extension**, falls in mangelnder Ruhe oder in einer Längsverschiebung der Grund für die unterbliebene Consolidation gesucht werden kann. Zur Anregung der Gewebsthätigkeit im Knochen dienen alle jene Mittel, welche einen Reiz und folgerichtig eine regere Blutzufuhr zum Bruchherde vermitteln können: also **Hautreize**, hervorgebracht durch Blasenpflaster. Jodtinctur, Glühhitze, oder die schon durch *Celsus* empfohlene **Exasperation** der Bruchflächen. Letztere, welche durch mechanische Friction hervorgerufen wird, kann auf doppelte Art geübt werden: entweder manuell durch forcirte rotirende Bewegungen des unteren Gliedmassenabschnittes nebst directem gewaltsamen Verschieben der Bruchflächen gegeneinander, oder durch spontane Friction beim Gebrauche der Gliedmasse. Bei oberen Extremitäten kommt meistens nur die manuelle Exasperation in Verwendung, bei unteren beide; natürlich darf der Gebrauch des betreffenden Beines nur bei gleichzeitiger Fixation der Bruchstücke, durch orthopädische Apparate oder starre Verbände gestattet werden. Zur Gruppe der Mittel, welche einen stärkeren Blutandrang zum Bruchherde erregen sollen, zählt auch der von *v. Dumreicher* für Pseudoarthrosen der tibia ersonnene **bilaterale Druckverband** mittelst keilförmiger Longuetten. Diese erregen zunächst Blutstauung der, zwischen der peripheren und der centralen Compression in der Mitte liegenden, dem Bruchherde entsprechenden Hautpartie, welche passive Hyperämie sich in der Folge auch auf den bezüglichen Periostbezirk ausbreiten und schliesslich die Bruchstücke selbst in Mitleidenschaft ziehen soll. Die Folge dieser wiederholten Blutstauungen, deren Einzeldauer zwar mit Rücksicht auf die Haut zu regeln, aber immerhin möglichst zu verlängern wäre, soll eine raschere Consolidation sein. Wenn eines oder das andere der eben angeführten Mittel in Fällen angeblicher Pseudoarthrose zum Ziele geführt hat, so kann man sicher sein, dass es sich weniger um Pseudoarthrose als vielmehr um verzögerte Consolidation gehandelt habe; bei echter wirklicher Pseudoarthrose muss viel energischer vorgegangen werden: es muss die Bandmasse zerstört, es müssen die Bruchflächen, welche mehr minder sclerosirt sind, angefrischt und direct vereinigt, oder es muss mindestens ein entzündlicher Process in den Bruchenden angeregt werden, welcher zur präparatorischen Knocheneinschmelzung und zur consecutiven Bildung einer Knochennarbe führen soll. Hiefür dienen ausser einer versuchsweisen Anwendung der Elektrolyse, eine Reihe von operativen Verfahren, von denen das durch *Physick* empfohlene Durchziehen eines mit reizenden Salben bestrichenen Setaceum durch die Bandmasse, und die *White*'sche Cauterisation der blossgelegten Bruchenden mit Kali causticum, Butyrum Antimonii, oder Glühhitze gegenwärtig kaum mehr in Frage kommen dürften.

Heutzutage kann man bei **Pseudoarthrose** anwenden: 1. Die **subcutane Discission** der Bandmasse und eine gleichzeitige kräftige **Scarification** der Knochenenden mittelst starker Tenotome (*Blandin*,

Biondi). 2. Die **Acupunctur** (*Malgaigne*), wobei starke stählerne, eventuell vergoldete Nadeln in die Pseudoarthrose eingestochen und einige Tage darin belassen werden. Meistens ist mehrfache Wiederholung der Procedur nöthig. 3. Die **Injection** reizender Flüssigkeit in die Substanz der Bandmasse, sei es Jod nach der Formel: Jodi puri 1, Aquae 2, Kali jodati q. sat. ad solutionem (*Azam, Vérneuil*) oder concentrirte Carbollösungen (*Hüter*); *Burguet* injicirte sogar Ammoniak. 4. Die **subcutane multiple Perforation** der Bruchenden mittelst Knochenbohrer (*Brainard*). 5. **Subcutane bilaterale Perforation** der Bruchenden, id est einfache Anbohrung des centralen und peripheren Bruchstückes in einer Entfernung von 1 bis $1^1/_2$ Centimeter vom Bruchherde und nachträgliches **Einschlagen von Stiften** in die Bohrlöcher. *Dieffenbach* empfahl hiezu runde Elfenbeinstifte, welche der Form des Knochenbohrers zu entsprechen haben und am Ende etwas conisch verjüngt sind, *Heineke* gibt vergoldeten Stahlnadeln den Vorzug. Die Technik dabei ist folgende: Am Vortage der Operation wird ein genau passender Gypsverband angelegt und wenn er trocken geworden, längshalbirt, so dass man zwei starre, genau abmodellirte Hälften gewinnt. Sie werden vor der Operation entfernt. An jener Stelle der künstlich anämisirten Gliedmasse, von der aus man den Knochen am leichtesten erreicht, und welche keine wichtigen Organe birgt (Gefässe und Nerven), wird gleichwie bei der subcutanen Osteotomie, ein langes, schmales spitzes Messer durch sämmtliche Deckschichten senkrecht bis zum Knochen eingestochen. Während man nun die Klinge langsam extrahirt, wird an ihr der Knochenbohrer bis zum Knochen vorgeschoben und dieser darauf möglichst tief ein- oder gar durchgebohrt; schliesslich entfernt man den Bohrer und schiebt rasch den desinficirten Stift nach, der mit einigen Hammerschlägen in das Bohrloch eingetrieben wird. Die Stifte müssen so lang sein, dass sie über das Hautniveau etwas vorragen. Sind beide Stifte eingeschlagen, so wird ein antiseptischer Deckverband angelegt, die starre Verbandhülse angepasst und mit Rollbinden befestigt. Schon beim Modelliren des starren Verbandes muss natürlich auf die Dicke des späteren Deckverbandes Rücksicht genommen werden, und ist hiefür die Extremität mit einem fingirten Deckverbande zu umhüllen. Elfenbeinstäbe werden gleich dem Catgut, wenn auch nach längerer Zeit, vom lebenden Gewebe verzehrt, es bleibt also nach 3 bis 4 Wochen nur übrig, den Stiftrest zu entfernen. Stahlstifte werden gewöhnlich nach 2 bis 3 Wochen locker und müssen dann entfernt werden. *v. Langenbeck* wendet conisch zulaufende Stahlschrauben an, bei deren Verwendung nur die Corticalschichte des Knochens angebohrt zu werden braucht, da sie sich den weiteren Weg in die spongiosa selbst bahnen. Die Schrauben besitzen am Kopfende viereckige Fenster, in welche eine Tochterschraube passt. Sie werden am centralen und am peripheren Bruchende in einer und der gleichen Ebene eingebohrt, denn es soll, wenn sie einmal fest im Knochen sitzen, eine viereckige Stahlspange durch beide Schraubenfenster durchgesteckt werden, welche ihrerseits in den verticalen Schräubchen ihre Befestigung findet, wodurch eine directe Fixirung der Bruchenden zu Stande kommt. Die Schrauben werden so lange im Bohrcanal des Knochens belassen, bis durch Einschmelzung der Knochenmasse Lockerung eintritt und sie einfach ausgezogen werden können. Es empfiehlt sich

diese Methode der Anbohrung und Stifteinlage, welche eine entzündliche Thätigkeitssteigerung der Bruchenden bezweckt, mit der sub 1 erwähnten zu verbinden. 6. Als die entschieden wirksamste, sicherste und den Postulaten einer Pseudoarthrosenheilung am meisten Rechnung tragende Methode ist eine **directe Vereinigung** der blossgelegten und angefrischten Knochenenden zu bezeichnen. Unter antiseptischen Cautelen vorgehend, werden an der anämisirten Extremität zunächst sämmtliche Weichtheile, welche die Pseudoarthrose decken, in genügender Länge durchschnitten, selbstverständlich an jener Seite, wo die Deckschichten dünner sind und keine besonders zu schonenden Organe bergen. Die Anfrischung der Bruchenden selbst und deren directe Vereinigung kann auf verschiedene Art vorgenommen werden; sie geschehe mit möglichster Schonung der Bruchenden, einerseits um den betreffenden Extremitätsabschnitt nicht unnöthigerweise zu verkürzen, andererseits um den verschlossenen Markraum nicht zu öffnen; ebenso ist aus bekannten Gründen das Periost gewissenhaft zu erhalten. Man frischt gewöhnlich durch Entfernung der Bindmasse und durch Wundschaben der Bruchenden mit dem scharfen Löffel an, genügt dies nicht, so hobelt man sie mit einem Handmeissel ab; in letzter Instanz resecirt man mit Schonung der Beinhaut beide Enden mittelst Meissel und Hammer. Die Verwendung von Sägen ist weniger zu empfehlen, weil sie eine ausgiebigere Entblössung der Bruchenden erforderlich machen. Die Anfrischungsflächen seien thunlichst congruent, da hievon die Leichtigkeit und Genauigkeit ihrer Coaptirung abhängig ist; ihre Form richtet sich vorzugsweise nach jener der Bruchenden. Hat ein Schiefbruch vorgelegen, so frischt man entsprechend schräge an, oder, wie *Ranke* es gethan, treppenförmig; bei Querbrüchen, mit Rücksicht auf die Länge, senkrecht zur Knochenachse. Im ersten Falle coaptirt man die wundgemachten Flächen, bohrt beide in einer Richtung durch und schlägt in das gemeinschaftliche Bohrloch einen Elfenbeinstift ein, dessen vorstehendes Ende man nachträglich abkneipt, oder man bindet sie mittelst einer Metallligatur zusammen, mit der man beide Enden umwindet. Bei senkrechten Knochenflächen bedient man sich der Knochensutur und nimmt hiezu starkes Chromsäurecatgut oder fil de Florence, sicherer noch Silberdraht. Lassen sich die Bruchenden entsprechend diastasiren, so können beide, ihrer Längsachse entsprechend, beispielsweise auf die Tiefe von je 1 Centimeter angebohrt werden; wird dann ein 2 Centimeter langer, etwas spindelförmig gedrechselter Elfenbeinstift eingetrieben, so kann dadurch eine Zapfenvereinigung zu Stande kommen. *Nélaton* hat die Sicherung der Coaptation dadurch erzwingen wollen, dass er das Periost über die vereinigten Knochenenden zog, sie damit überbrückte und das Periost in verschobener Lage festnähte. Er nannte sein Verfahren: Autoplastie périostique. *Jourdain* umschnitt die Beinhaut kreisförmig an jedem Bruchstück, streifte sie mit Hinzufügung eines kurzen Längsschnittes manschettenförmig zurück, resecirte dann die Knochenenden, coaptirte sie, schob die Periostmanchetten zurecht und vernähte beide so, dass ein mehr weniger continuirlicher Periostcylinder das Resectionsfeld umgab. Da hiebei unnöthig viel Knochen entfernt werden muss, modificirte *Rydigier* das Verfahren. Er scarificirt blos die Knochenenden, trennt dann beiderseits in einiger Entfernung davon das Periost

in Form je eines kleinen viereckigen oder abgerundeten Lappens durch, hebt jeden sorgfältig vom Mutterboden ab, invertirt die Lappen und vernäht sie an- oder übereinander. Auch diese Methode hat ihre Nachtheile, weil die vom Knochen sowohl als auch von den Deckweichtheilen losgetrennten Beinhautlappen, die noch überdies umgeklappt werden, leicht der Mortification verfallen dürften. Ueberhaupt bietet die *Nélaton*'sche Idee auch bezüglich der Fixirungssicherheit nicht die wünschenswerthe Garantie und hat demnach in der Praxis wenig Anklang gefunden. Frischt man die Bruchenden derart an, dass die Form ihrer Contactflächen eine nachträgliche Verrückung der Coaptationsstellung nicht zulässt, so erweist sich eine specielle directe Vereinigung als überflüssig; man spricht dann von einer **automatischen Fixation.** Schräge, treppenförmige oder convexconcave Anfrischungen können hiezu dienen. Nicht zu empfehlen ist die **Penetration der Fragmente** nach *Anger*, eine Methode, welche in dem keilförmigen Zuschneiden des einen Bruchendes besteht, welches dann, cunei ad instar, gewaltsam in den Markraum des zweiten Bruchstückes eingetrieben wird. Wenn auch keine weiteren nachtheiligen Folgen daraus hervorgingen, so müsste immerhin eine bedeutende Verkürzung der Gliedmasse resultiren.

Für Knochendefecte zweiknochiger Extremitätstheile, wo ein grosser Zwischenraum zwischen den Defectenden besteht und man die Apposition nicht zuwege bringen kann, weil der intacte Nebenknochen sie hindert, hat *v. Nussbaum* eine genial gedachte Operationsmethode ersonnen und mit Erfolg ausgeführt, die er **Knochentransplantation** nennt. Er entnahm dem einen Fragmente mittelst Meissel eine der Länge des Defectes entsprechende periostbedeckte Knochenleiste, welche nur an der Beinhaut des Fragmentrandes hängen blieb und klappte sie derart um, dass ihre Spitze das untere Fragment berührte. An diesem wurde nun eine passende Einkerbung ausgeschnitten, in welche das Ende der umgelegten Knochenleiste eingezwängt wurde, gleich einem geschlossenen Mauthbalken.

V.

Künstliche Gelenkseröffnung. Gelenke können sowohl subcutan als auch percutan eröffnet werden; erstere Methode verfolgt momentane, letztere mehr minder dauernde Effecte. Die subcutanen Gelenkseröffnungen betreffen die Punction und die Discission. Die **Arthropunction** wird mit Troisquarts oder mittelst Hohlnadeln ausgeführt, letzterenfalls in Verbindung mit Aspiration. Der Zweck der Punction kann ein explorativer oder ein curativer sein: explorativ, wenn über die Beschaffenheit einer Flüssigkeitsansammlung innerhalb der Gelenkskapsel positiver Aufschluss erbracht werden soll; curativ, wenn man flüssige Exsudate entleeren will, mit oder ohne nachfolgender Gelenksauswaschung, oder wenn man medicamentöse Lösungen zu bestimmten Heilzwecken in eine Gelenkscavität einbringen will. Jede Gelenkspunction erfordert nebst gesicherter Asepsis die rigoroseste Vermeidung jedes Lufteintrittes in das Innere des Cavum. Dieses Postulat ist bei Anwendung der Aspiration leicht zu erfüllen, schwerer ist es, ihm gerecht zu werden, wenn man mit einem gewöhnlichen Troisquart

eine Gelenkshöhle öffnet und ihren Inhalt durch äusseren Druck entleeren hilft. Der Operateur vergesse dabei nie, Demjenigen, der die Manualcompression ausführt, dringend an's Herz zu legen, mit der Compression weder nachzulassen noch auszusetzen, so lange die Troisquartcanule, sei es durch Sperrvorrichtung, sei es durch Fingerverschluss, nicht gesichert ist. Ebenso muss bei Gelenksinjectionen eine etwaige Miteinfuhr atmosphärischer Luft verhütet werden. Die **subcutane Gelenksdiscission** gehört der vorantiseptischen Zeit an und fand Anwendung zur Entfernung von freien Gelenksmäusen und Fremdkörpern überhaupt. Sie bestand in einer mittelst Tenotoms ausgeführten Discission der Gelenkskapsel über dem mechanisch fixirten Fremdkörper, der dann durch die geschnittene Lücke aus dem Cavum in das pararticuläre Gewebe gedrängt wurde, gleich dem Steine aus der Pflaume. Man trachtete sodann, die Gelenksmaus an ihrer neuen Stelle zu fixiren, entweder mittelst Nadeln, welche durch die Haut eingestochen wurden, oder mittelst eines Ringes, den man um den Fremdkörper befestigte, und wartete die Verheilung der Kapselwunde ab, bevor man ihn nachträglich durch einen entsprechenden Hautschnitt entfernte. Seltener operirte man in einem Tempo, wobei die aus dem Gelenke dislocirte Gelenksmaus bei verschobener Haut sofort excidirt wurde. Sowohl die subcutane Discission als auch die von *v. Nusbaum* seinerzeit empfohlene **subaquose Gelenkseröffnung** sind durch die Antiseptik zu Gunsten der directen percutanen Gelenkseröffnung verdrängt worden.

Die **Arthrotomie** wird heutzutage vielfach geübt, so zur **Entfernung freier oder sessiler Gelenkskörper** oder von aussen eingedrungener **Fremdköper**, zur **Entleerung septischer Exsudate**, ja selbst zur Entleerung von **intraarticulären Blutergüssen**; ferner behufs **Reduction frischer Verrenkungen**, wenn Sehnen-, Kapsel- oder sonstige Weichtheilinterpositionen die Einrichtung unmöglich machen. Bei strenger Antisepsis gelingt es in der Regel, trotz der Arthrotomie dem Kranken dennoch ein bewegliches Gelenk zu erhalten; das Gleiche gilt für **intraarticuläre Osteotomien**, bei denen die Gelenkseröffnung einen Voract der Knochentrennung bildet. Die percutane Arthrotomie soll mit Vermeidung jeglicher Blutung ausgeführt werden; man geht schichtenweise präparirend vor und stillt genau jede Blutung, bevor man die Gelenkskapsel spaltet; demgemäss soll dabei der künstlichen Blutleere besser entrathen werden. Bei Gelenkseiterung sind grosse Schnitte anzulegen, und zwar stets dort, wo die Bedingungen zum freien Secretabflusse am günstigsten sind. Noch ausgiebigere Zugänglichkeit erfordern jene Arthrotomien, welche eine Exstirpation der erkrankten Gelenkskapsel bezwecken und von *v. Volkmann* mit dem Namen **Arthrectomien** belegt wurden. Nach vollzogener Exstirpation vereinigt man die Schnitte theilweise durch die Naht, nachdem für eine entsprechende sichere Drainirung Sorge getragen wurde; das Gleiche kann bei der einfachen Arthrotomie auch gethan werden, wenn die Eröffnungsschnitte in grosser Ausdehnung angelegt wurden. Die näheren Details der Technik der Arthrotomie und Arthrectomie, welche hauptsächlich am Kniegelenke, seltener am Schultergelenke zur Ausführung kommen, werden im speciellen Theile gegeben werden.

VI.

Verfahren bei traumatischen Verrenkungen. Der grösseren Klarheit wegen wollen wir die Verrenkungen in subcutane und percutane, in frische und veraltete eintheilen. Die allen gemeinschaftliche Therapie bildet das Bestreben, die dauernde Verlagerung durch Wiedereinrichtung, id est Coaptirung der Gelenkenden zu beheben. Die Art und Weise der Einrichtung variirt je nach dem Gelenke, je nach Richtung der Verlagerung, endlich je nach Quale der Verrenkung bezüglich ihrer Dauer und etwaigen Beigabe von Complicationen. Da hier von den Reductionsverfahren nur im Allgemeinen die Rede sein kann, so mögen nur jene Hindernisse betont werden, welche allen Verrenkungen gemeinschaftlich zukommen. Diese sind vor Allem das Verhalten der Capsel und der accessorischen Gelenksbänder, in zweiter Linie etwaige Zwischenlagerung von Sehnen, Fascien oder Knochen, seien es nun abgesprengte Fragmente oder ossicula sesamoidea, in dritter Linie der Muskelwiderstand, welcher, obzwar vornehmlich durch temporäre jeweilig erregte active Contractionen ausgesprochen, dennoch ganz gewaltige Hindernisse abzugeben vermag. Diese Contractionen stellen Reflexe dar, welche durch die geringsten Momente: Untersuchung, Berührung des Theiles, ja selbst durch die blosse Aufmerksamkeit des Kranken auf die Vorgänge, deren Object er ist, unwillkürlich hervorgerufen werden. Wenn eine absichtliche Diversion der Psyche durch Fragen, Ausschelten, plötzliches Erschrecken und dergleichen nicht gelingt und die Muskelcontraction stärker als die angewandte Reductionskraft bleibt, so erübrigt kein anderer Ausweg als die Narcose; da jedoch unter den bisher bekannt gewordenen Narcosetodesfällen ein erklecklicher Procentsatz solchen Narcosen zufällt, welche wegen Luxationen vorgenommen wurden, so gebietet diese Erfahrung jedenfalls grosse Vorsicht. *Légros* und *Anger* empfehlen an Stelle der Narcose, den Muskelwiderstand durch einen 30 Minuten lang fortgesetzten permanenten elastischen Zug mittelst Kautschuksträngen zu überwinden, welcher einem Gewichte von 15 Kilogramm entsprechen soll, während *Gaillard* das Gleiche durch eine Gewichtsextension erzielen will.

Die Einrichtung **frisch entstandener Luxationen** soll baldigst vorgenommen werden; jede Zögerung kann von Nachtheil sein. Die dazu dienlichen Verfahren beruhen in gewissen Bewegungen und Manipulationen, die man mit dem peripheren Gelenksende vornimmt, während die centrale Gelenkscomponente sicher fixirt wird. Einzeln für sich betrachtet und analysirt, setzen sich die Manipulationen zusammen aus: Extension, Elevation, Flexion, Rotation, endlich aus seitlichem Druck und Hebelbewegungen, deren isolirte oder gewöhnlicher combinirte Anwendung durch den Standort der Verlagerung und durch das Verhältniss des luxirten Gelenkendes zum Kapselriss, also mit einem Worte, durch anatomische Momente bestimmt wird. Die Fixirung des centralen Theiles erfolgt meistens durch die Hände kräftiger Gehilfen, welche entweder direct den Theil umfassen oder indirect mittelst zügelartig den betreffenden Körpertheil umfassender Tücher einen entsprechenden Gegenzug ausüben. Die Wahl entscheidet die Zweckmässigkeit und die Localität; es kann die Fixation auch dadurch bewerkstelligt werden, dass der Körpertheil an eine feste, unverrückbare Unter-

lage gebunden, beziehungsweise mit Händegewalt gegen eine solche gedrückt wird. Zum Binden werden gemeiniglich cravattenförmig breit zusammengefaltete Betttücher verwendet. Bei gewissen Luxationen kann selbst das Körpergewicht als Belastungsmoment dienen und zur Fixation, beziehungsweise Contraextension, verwendet werden. Zur Ausführung der Manipulationen am peripheren Theile wird Händekraft oder Maschinenzug verwendet. Bei frischen Luxationen genügt wohl die Händekraft eines Gehilfen; wäre dies nicht der Fall, d. h. würde sie erfolglos geübt, so muss die Schuld des Nichterfolges nicht gerade in ihrer Insufficienz gelegen sein. Erfahrungsgemäss ist es viel richtiger anzunehmen, dass dann die Kraft entweder nicht richtig zur Action kommt, oder dass die jeweilige Manipulationsmethode für den speciellen Fall nicht taugt, endlich dass Complicationen das Einrenkungshinderniss abgeben. Für Elevation, Flexion und Rotation kann die Händekraft direct zur Action gelangen, vorausgesetzt, dass der Theil nicht zu klein sei, um sicher und ausgiebig umfasst werden zu können; bei Fingerverrenkungen sind beispielsweise hiezu eigene Fasszangen oftmals nothwendig. Zur Extension, insbesondere wenn die Summe der erwarteten Widerstände voraussichtlich eine grössere Zugkraft erforderlich macht, wird es gerathener sein, Zugschnüre anzumachen, welche eine bequemere und kräftigere Entfaltung der Armkraft erlauben. Die Zugkraft selbst soll stetig sein und allmälig gesteigert werden, plötzliches Anziehen und Nachlassen, mit einem Worte, jedes Anreissen ist strenge zu meiden, da es den Muskelwiderstand anregt und steigert. Die Stelle, wo die Kraft anzugreifen hat, bestimmt die Localität der Verrenkung. Bei freier Wahl über mehrere Stellen pflegt man wohl jene zu wählen, welche dem luxirten Gelenke zunächst gelegen ist. Auch die Art und Weise der Anbringung der Zugschnüre variirt nach der Localität. Wird der Zug senkrecht zur Achse des luxirten Knochens in Action gebracht, dann genügt es, eine Cravate in Form einer einfachen Schlinge um den Extremitätstheil zu legen und die Tuchenden als Zugschnüre zu benützen. Anders müssen die Zugschnüre angemacht werden, wenn der Zug in der Richtung der Knochenachse wirken soll. In diesem Falle müssen die Schnüre vor Allem so sicher an Ort und Stelle befestigt werden, dass sie nicht abgleiten; auch dürfen sie die Haut nicht schädigen. Man bedient sich daher nicht gewundener fester Hanfstricke, sondern pflegt lange Wollstränge zu benützen, deren Fäden parallel zu einander liegen und nur streckweise ringartig ganz locker umwunden sind. Nehmen wir beispielsweise an, es wären die Zugstränge an einem Oberarm anzumachen behufs Reposition eines luxirten Schultergelenkes, so müsste am Oberarme eine Schutzhülle für die Haut angelegt werden, bevor man die Wollstränge anbindet. Dazu dient eine Leinwandcompresse, welche man zunächst glatt der Länge nach faltet und, nachdem sie in Wasser ausgerungen ist, stramm am Oberarme anlegt. Auf diese Compresse werden nun die Wollstränge, am besten zwei, mittelst Doppelschlingen so angelegt und fest angezogen, dass die Strangenden längs der Aussen- und Innenfläche des Oberarmes, den gebeugten Vorderarm zwischen sich fassend, nach abwärts laufen (Fig. 71). Früher noch eine Rollbinde um die Extremität anzulegen, um der Compressionsstauung entgegenzuwirken, ist bei frischen

Verrenkungen, wo die comprimirenden Zugstränge nur kurze Zeit an Ort und Stelle weilen, nicht nothwendig; wohl würde aber die Rollbinde entschieden angelegt werden müssen, wenn eine länger dauernde Extension in Aussicht stünde, wie dies manchmal bei veralteten Luxationen der Fall ist; da müsste wohl der Blutstauung gedacht werden, um unnöthige Ecchymosen der Peripherie hintanzuhalten. Die gleiche Technik gilt für die Befestigung von Zugsträngen am Oberschenkel: nur in der Form der Unterlagscompresse obwaltet dabei ein Unterschied. Der Oberschenkel verjüngt sich von oben nach abwärts, ein Umstand, der ein Abgleiten der Compresse wesentlich erleichtert: um nun der Umfangsdifferenz des Schenkels Rechnung zu tragen und sie etwas auszugleichen, pflegt man die Unterlagscompresse zu graduiren und dann so anzulegen, dass der dickere Compressenrand nach unten, der dünnere nach oben zu liegen kommt. Die gelungene Einrichtung gibt sich durch einen fühlbaren Ruck und ein deutliches trockenes Geräusch kund — Einschnappen.

Fig. 71.



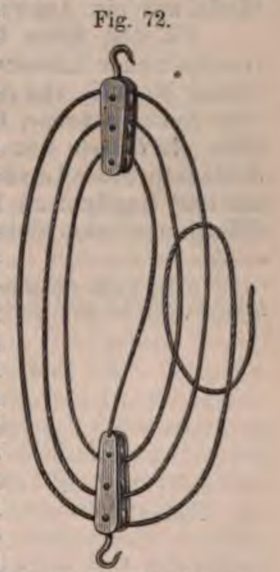
Fixation und Extension bei der Einrichtung einer luxatio humeri.

Wenn **Interpositionshindernisse** obwalten, welche alle Repositionsversuche vereiteln, so bleibt nichts über, als die Deckweichtheile zu spalten und nach direct beseitigtem Hindernisse die Einrenkung zu Stande zu bringen. Der Eingriff ist bei aseptischem Wundverlaufe weder gefährlich noch von üblen Folgen begleitet, da dem Gelenke die Beweglichkeit erhalten bleibt. **Offene Luxationen** sind nach exacter Antisepsis ebenso zu behandeln; nur wenn letztere nicht sicher ausführbar wäre, der Gelenkskopf durch das Trauma wesentlich gelitten hätte, oder endlich, wenn die Verletzung schon längere Zeit besteht, wäre die einfache Reduction nach zweckdienlicher Erweiterung der bestehenden Wunde nicht zu empfehlen, sondern es müsste dann das nackt vorstehende Gelenksende abgetragen, resecirt werden, da bei eintretender Eiterung der replacirte Gelenkstheil dem Secretabflusse im Wege steht und eine entsprechende Drainage kaum nach Wunsch gelingt. Ist die Verrenkung mit einer Fractur des betreffenden verlagerten Extremitätsknochens complicirt, so müsste zunächst durch genaue Anpassung eines resistenten starren Verbandes ein zeitlicher Continuitätsersatz geschaffen werden, um überhaupt mit dem gebrochenen Knochen die Einrenkungsmanipulationen vornehmen zu können. Hat der Knochenbruch nahe dem Gelenksende stattgefunden, und ist demnach die Anlegung eines Fixirverbandes unmöglich, so empfiehlt sich, falls die Reposition des abgebrochenen Kopfes durch directen Druck nicht gelingt, entweder dessen Enucleation oder die Apposition der

Bruchfläche des Schaftes an die Pfanne, mit Umgehung des abgebrochenen Kopfes.

Bei **veralteten Verrenkungen** ist das Gelingen der Reduction stets zweifelhaft und um so schwieriger, eine je längere Zeitperiode seit der Einwirkung des Trauma verflossen ist. Nachdem aber bekannt ist, dass Einrichtungen von Luxationen gelangen, deren Bestand sich auf 2, ja nach *Cooper* sogar auf 5 Jahre belief, so wird namentlich bei Kugelgelenken ein Reductionsversuch immerhin gerechtfertigt sein, wenn auch die Prognose dabei stets mit Reserve zu stellen ist. Die Einrenkung hat bei veralteten Luxationen mit ungleich schwerer zu behebenden Hindernissen zu kämpfen, welche hauptsächlich in einer organischen Verengerung des Kapselrisses und in jenen bindegewebigen Verwachsungen gelegen sind, welche das verlagerte Gelenksende in der Zwischenzeit mit der Umgebung eingegangen hat. Bei gar alten Luxationen kommt auch die Verödung der Gelenkspfanne zur Geltung. Es ergibt sich aus dem eben Gesagten, dass die Bewegungen und Manipulationen, welche behufs Einrenkung vorzunehmen sind, mit ungleich grösserer Gewalt in Action treten müssen, als bei frischen, um den Kapselriss auszudehnen, die retrahirten Bänder zu elongiren und die bindegewebigen Adhäsionen zu trennen. Das Quale der Manipulationen variirt nicht wesentlich von den bei frischen Verrenkungen üblichen; auch hier wird theils extendirt, theils rotirt, flectirt, circumducirt, elevirt etc. Die Extension erfordert eine längere Wirkungsdauer und einen kräftigeren Zug, der aber nicht übermässig sein darf, um nicht Schaden zu bringen, und nicht ruckweise, sondern stetig entwickelt werden muss. *Sédillot* hat nach vielfachen Versuchen und Experimenten als Maximalzug ein Gewichtsäquivalent von 200 Kilogramm bestimmt und gerathen, den Zugsträngen einen Dynanometer einzuschalten, der jeweilig genau die angewendete Zugstärke abzulesen gestattet. Als Zugkraft verwendet man entweder eine oder mehrere Personen, welche an den Strängen ziehen, oder zweckentsprechender einen viel stetiger wirkenden Flaschenzug, welcher einerseits in die zusammengeknoteten Zugstränge, andererseits an irgend einem festen Gegenstande eingehakt wird, während der Operateur die Zugschnur wirken lässt (Fig. 72). Die Wirkung des Flaschenzuges ist eine bedeutende, man hört dabei krachende Geräusche in Folge Zerreissung der Adhäsionen — ein plötzliches Einschnappen kommt aber dabei nicht vor. Erst die Herstellung der normalen äusseren Gelenksform bezeugt die gelungene Einrichtung. Während der extentirenden Wirkung des Flaschenzuges kann die Coaptation nicht erfolgen; es ist daher geboten, den Zug sofort aufhören zu machen, sobald eine deutliche Verschiebung des Gelenksendes aus seiner verlagerten Stellung wahrgenommen wird. Die Einrenkung erfolgt dann von selbst, oder während einer Rotations-

Fig. 72.



Dreifacher Flaschenzug nach *Leiter*.

bewegung.[1] Eine Beweglichmachung des dislocirten Gelenksendes kann aber auch ohne Extension vollzogen werden, nämlich durch stärkere Rotationsbewegungen und Drehungen des verrenkten Knochens um seine Längsachse, ein Verfahren, welches von *Richet* unter der Bezeichnung „Taraudage" (tarauder, das Eindrehen einer Schraube) beschrieben und empfohlen wurde. Des Häufigsten werden die verschiedenen Manipulationen combinirt oder abwechselnd entfaltet. Wenn veraltete Luxationen allen Versuchen trotzen und sich als irreponible erweisen; wenn durch passive Bewegungen, warme Bäder etc. nicht eine Nearthrose erzielt werden kann, als Surrogat für das abhandengekommene Gelenk; wenn endlich das in verlagerter Stellung dauernd fixirte Gelenksende die Thätigkeit der betreffenden Körperregion vernichtet oder gar durch etwaige Nervenbelastung unleidlich wird, dann bleibt nur ein Ausweg übrig, die Resection.

Zu den **üblen Zufällen** bei und nach den Repositionsversuchen traumatischer Luxationen zählen: Verletzung der Hautdecken, subcutane Muskel- und Sehnenzerreissungen, Zerreissung grosser Gefäss- oder Nervenstämme, Knochenbrüche, Ohnmachten und plötzliche Todesfälle. *A. Guerin* hat es sogar erlebt, dass bei der Einrichtung einer 3 Monate alten Luxatio humeri durch vier Gehilfen, welche an einer um das Handgelenk befestigten Zugschnur zogen, der Vorderarm im Ellbogengelenke ganz abgerissen wurde.

[1] Apparate, welche mit Kurbel und Winde arbeiten, sind dem Flaschenzuge in jeder Beziehung nachzusetzen.

FÜNFTER ABSCHNITT.

Allgemeine Verbandlehre.

I. Capitel.

Lagerung und Lagerungsapparate.

Eine bequeme, reine und zweckentsprechende Lagerung zählt gewiss zu den Hauptpostulaten einer richtigen chirurgischen Hygiene. Für die Reinheit des jeweiligen Lagers bürgen ein häufiger Wechsel der Bett- und Leibwäsche, impermeable Bett- und Tüchereinlagen; für die zweckentsprechende Körperlage sorgen Pölster, Stützen etc. Alles dies ist wohlbekannt, nur über die Bedeutung des Wortes „bequem" ist man bezüglich dessen Anpassung auf ein chirurgisches Bett nicht immer im Klaren. Das herrlichste, breiteste, mit elastischem Federeinsatze und Doppelmatratze ausgestattete Himmelbett wäre beispielsweise für einen Kranken, der ein Bein gebrochen, höchst unbequem, indem die, bei jeder Bewegung des Körpers ausgelösten Schwankungen der Unterlage sich der gebrochenen Gliedmasse mittheilen und deren Ruhe stören; auch würde die Breite des Bettes die Wartung und Pflege des Kranken hindern, oder mindestens äusserst mühsam gestalten. Chirurgisch Kranke sollen in Betten untergebracht werden, welche nicht zu breit, von allen Seiten her zugänglich und mittelhoch sind. Federeinsätze sind verwerflich, stramme Drahtmatrazen zweckdienlicher, obwohl auch diese bei Knochenbrüchen der unteren Gliedmassen häufig zu elastisch sind und der Körperschwere nachgebend muldenförmig einsinken, wodurch die Sicherheit der Lagerung gewiss Einbusse erleidet. In allen Fällen also, in denen eine besonders ruhige Körperstellung nothwendig ist, wähle man nicht elastische Betten. Eiserne Bettgestelle sind, der Reinlichkeit und ihrer relativen Niedrigkeit halber, namentlich in Krankenhäusern wünschenswerth, wo es sich häufig um die Anbringung von Rollapparaten behufs continuirlicher Zugwirkung handelt. Vorrichtungen, an denen der Kranke sich durch eigene Händekraft emporziehen und aufsetzen kann, sind wünschenswerth, ebenso die bekannten stellbaren Rückenpulte, welche eine zeitweise bequeme sitzende Lage im Bette ermöglichen. Bettvorhänge sind aus antiseptischen Rücksichten verwerflich.

Aeusserst wichtig und manchmal schwer ausführbar ist die **Umbettung** des Kranken, sei es, dass es sich um ein Uebertragen in ein frisches Bett handelt, oder nur um ein Emporheben und Emporhalten

des Kranken aus seinem Bette für jenen Zeitabschnitt, welcher nothwendig ist, um jenes frisch zu überziehen, einen Decubitus zu verbinden etc. Bei recht schweren Fällen ergibt sich die Nothwendigkeit, den Kranken ohne Aenderung seiner horizontalen Lage aus dem Bette zu heben, und zwar mit so gleichmässiger Unterstützung, dass dabei jede Schmerzerregung unterbleibt. Es sind zu solchem Zwecke eine ganze Reihe prachtvoller Maschinerien ersonnen worden, welche aber ihrer Kostspieligkeit und Complicirtheit wegen doch nur berufen sind, in grossen reichdotirten Krankenanstalten zu fungiren; ich nenne beispielsweise nur den Krankenheber von *Hase*. Man kann und muss sich aber oftmals mit Improvisationen behelfen, die überall mit Leichtigkeit herzustellen sind. Eine solche habe ich bei *Mathieu* gesehen und kann sagen, dass sie während der Belagerung von Paris in den Ambulanzen die besten Dienste leistete. Der Apparat bestand aus einem Holzrahmen und einer beliebigen Anzahl breiter Gurtenstücke, deren Enden zu Oesen umgebogen und vernäht waren. Bei Benützung werden zunächst die Gurten quer unter den Kranken geschoben, in jener Anzahl und an allen jenen Körperstellen, welche zur Belastung am geeignetsten dünken; sind alle Gurten am Platze, so werden zunächst durch sämmtliche Oesen je eine laterale starke Holzstange durchgeschoben, hierauf die Stangen auseinandergedrängt und die Stangenenden in zwei durchlöcherte Querhölzer gesteckt, wodurch der viereckige Holzrahmen fertig zusammengestellt erscheint.

Da nun die Querhölzer die Länge der Gurtenstücke besitzen, so resultirt daraus, dass im Holzrahmen die Gurten gleichmässig gespannt bleiben müssen. So wird ohne den Kranken zu rühren, unter ihm ein tragfähiges weiches Gerüste zusammengestellt, auf dem er durch zwei Gehilfen vom Bette aufgehoben und beliebig lange in unverrückter horizontaler Lage gehalten, ja eventuell auch in andere Räume übertragen werden kann. Bei der Rücklagerung in's frische Bett wird in umgekehrter Reihenfolge verfahren. Zunächst legt man den Rahmen mit dem darauf befindlichen Kranken auf das Bett, entfernt sodann langsam und gleichzeitig beide Querhölzer, zieht die Stangen aus den Oesen und hat damit den Rahmen beseitigt. Die Gurtenstücke können sodann mit Leichtigkeit unter dem Körper des Kranken weggezogen werden. Bei dem früher gedachten Krankenheber von *Hase* wird der Kranke von oben her mit grossen, gepolsterten, eisernen Zangen gefasst und durch eine Aufwindevorrichtung mittelst Kurbel gehoben.

Der elastischen **Gummipolster** und **Gummimatratzen** bedient man sich öfters bei Kranken, welche an den bekannten Körperstellen aufgelegen sind, oder an denen Decubitus droht. Polster und Matratzen oder Matratzentheile stellen verschieden geformte Gummisäcke dar, welche mit einem sperrbaren Metallverschluss ausgestattet sind. Die Füllung des betreffenden Sackes geschieht mit Luft oder mit Wasser je nach Wunsch. Pölster werden der Leichtigkeit wegen mit Luft, Matratzen mit Wasser gefüllt, am besten zur Hälfte oder zu zwei Dritttheilen des Rauminhaltes, um die gewünschte Nachgiebigkeit und Elasticität nicht zu beeinträchtigen.

Zur **Lagerung von Extremitäten** dienen theils Pölster, theils eigene zweckdienlich geformte Geräthe; seltener bedient man sich gewöhn-

licher Kopfpölster, meistens wird **Häckerling-** oder **Sandkissen** der Vorzug gegeben, weil ihr verschieblicher Inhalt leichter der Form der Gliedmasse sich adaptirt, wodurch deren Lage bequemer sowohl als auch gesicherter sich gestaltet. Die Bereitung eines solchen Kissens oder Polsters ist einfach genug und überall möglich. Man nimmt einen gewöhnlichen Kopfpolsterüberzug oder, falls dessen Grösse und Form nicht entspräche, lässt man aus einem zusammengelegten Bettlacken einen viereckigen Sack nähen, wobei vorläufig die eine Schmalseite zum Theile offen gelassen wird. Durch die Lücke wird Häcksel oder feiner durchgesiebter Sand eingefüllt und der Sack nunmehr vollends zugenäht. Man legt nun den Häckselpolster auf das Bett, drückt mit dem Arme eine der Form der Extremität entsprechende Halbrinne ein und lagert in diese das kranke Glied. Sandsäcke geben der Lagerung eine grössere Sicherheit, sind aber im Ganzen und Grossen ihres enormen Gewichtes halber weniger beliebt. Es kann jedoch auch bei Benützung von Häckerlingkissen diesen dadurch eine grössere

Fig. 73.



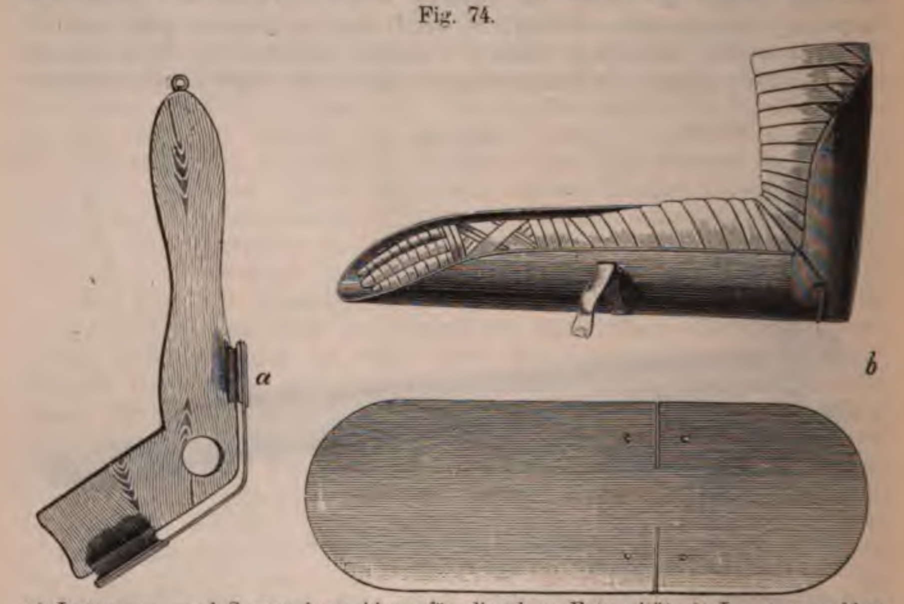
Beinschiene nach *v. Volkmann.*

Fixirfähigkeit verliehen werden, dass man, nach darauf gelagerter Gliedmasse, zwei entsprechend lange Hölzer von prismatischer Form zwischen Kissen und Unterlage presst und diese sammt dem Kissen mit Tüchern um die Gliedmasse herum circulär festbindet.

Zu den Lagerungsgeräthen zählen die sogenannten **Lagerungsschienen** und die verschiedenen **Plana inclinata.** Erstere sind entweder vorgebildet und dann in der Regel aus Blech; meistens finden sie Anwendung für untere Gliedmassen und bilden dann eine mehr minder gekehlte, verschieden lange Halbrinne mit einer flachen Sohle und einem Ausschnitte für die Ferse. *v. Volkmann* hat die seinerzeit von *Petit* angegebene Blechschiene so vorzüglich umgestaltet, dass sie fast allgemein Verwendung findet (Fig. 73). Durch ihre Querstütze macht sie sowohl Häckselpolster als auch den sogenannten Steigbügel entbehrlich, der bei der ursprünglichen *Petit*'schen Schiene geradezu nothwendig war. Die Stellbarkeit der *v. Volkmann*'schen Schiene zur Querstütze gestattet auch eine Regelung der jeweiligen Schienenelevation. Lagerungsschienen für die obere Extremität sind theils aus Holz und dann

den Umrissen eines Armes bei stumpf- oder rechtwinkeliger Beugung im Ellbogengelenke entsprechend geschnitten; der runde Ausschnitt ist für den epicondylus humeri internus berechnet, der leicht Decubitus hervorrufen könnte, wenn er längere Zeit auf einer harten Unterlage lasten würde. Soll die Extremität zugleich elevirt werden, so müssen der Lagerungsschiene noch zwei mit einem Messingstabe verbundene Hohlkehlen nebst einem Suspensionsringe zugegeben werden (Fig. 74 *a*); erstere als Stützen für die Ulnarfläche des Vorder- und die Rückwand des Oberarmes. Lagerungsschienen müssen immer sorgfältigst gepolstert, oder, wie der technische Ausdruck lautet, **„gefüttert"** werden, damit die Extremität weich und bequem darauf liege; namentlich soll darauf Rücksicht genommen werden, dass die Polsterung der Lagerfläche des

Fig. 74.



a) Lagerungs- und Suspensionsschiene für die obere Extremität; *b*) Lagerungsschiene für den Vorderarm nach *Esmarch*.

betreffenden Extremitätstheiles annähernd entspreche, d. h. den bezüglichen Wellenlinien Rechnung trage, indem es wünschenswerth ist, dass die Extremität der Unterlage überall gleichmässig aufliege. Knochenvorsprünge erfordern besondere Sorgfalt. Es wurde schon erwähnt, dass die Beinschienen sowohl als auch die Armschienen an jenen Stellen, wo die Ferse, beziehungsweise der epicondylus cubiti zu liegen kommen, lochförmige Ausschnitte besitzen, auf dass der Druck geringer ausfalle und die Fütterung sich aushöhlen könne. Trotzdem gibt bei längerem Krankenlager namentlich die Ferse dem Patienten sowohl als auch dem Chirurgen viel zu schaffen, um dem brennenden Schmerze abzuhelfen und Decubitus zu verhüten. Es wird ihnen dadurch zu steuern getrachtet, dass man die Druckstätte wechselt und den gerade schmerzenden Theil temporär entlastet. Ich pflege meistens die Fütterung des Fersentheiles separat zu machen, id est

unabhängig von der übrigen Schienenfütterung, und zwar mit Einhaltung eines geringen Abstandes zwischen beiden, so dass eine Verschiebung der Fersenpolsterung für sich allein vorgenommen werden kann, ohne dass die Schienenfütterung jeweilig ausser Platz gerathe, und ohne dass es nothwendig wird, die Extremität von der Schiene abzuheben. Schmerzt der Fersenhöcker, so wird die Polsterung so weit nach aufwärts geschoben, bis dieser vom Drucke befreit ist; schmerzt später die folgeweise stärker gedrückte Haut der Achillessehnenregion, so wird die Polsterung wie ursprünglich wieder herabgerückt, die inzwischen ausgeruhte Fersenhaut neuerdings als Stütze genommen und dafür die Achillessehne entlastet. Diese abwechselnde Verschiebung der Fersenpolsterung kann wohl jede halbwegs intelligente Wartperson jeweilig besorgen. Dieses vielfach erprobte Verfahren ist immer und überall ausführbar und daher auch practischer als die gewissen, eigens fabricirten Gummifersenpolster, welche Hohlringe darstellen, die man mit Luft, oder Wasser, gleich den bekannten Sitzkissen, beliebig aufblasen oder anfüllen kann.

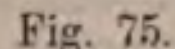
Als Fütterungsmateriale kann verschiedenes Zeug genommen werden, so Leinwand, beziehungsweise Compressen, Watte, Werg, Jute etc.; bei gleichzeitig vorhandenen Wunden ist ein antiseptisches Materiale vorzuziehen. Es kann dann Theercharpie — Oakum — zur Verwendung gelangen, welche durch Zerzupfen alter gebrauchter Stricke gewonnen wird, oder man lässt entsprechend geformte Gazebeutel anfertigen, welche man mit Waldwolle füllt und an jenen Stellen, wo die Wunden sich vorfinden, mit Gummipapier überzieht. Für Fälle, bei denen wegen vorhandener Wunden auch das Lagerungsmateriale den Charakter strengster Asepsis tragen soll, hat *Gluck* Schienen empfohlen, welche aus Glas gefertigt sind und daher eine fast absolute Reinlichkeit und Desinfection ermöglichen. Selbst *Petit*'sche geformte Beinschienen sind aus Glas verfertigt worden; nebst dem mag auch Porzellan und Steingut als Schienenmateriale zweckmässige Verwendung finden. Ist einmal die Extremität auf die wohlgepolsterte Schiene bequem gelagert, so verbindet man beide entweder durch Rollbinden oder durch Tücher. Bei der unteren Extremität erfordert die scharfe Kante der tibia eine eigene obere Längspolsterung, wozu eine gefaltete, nicht zu dicke, Leinencompresse sich am besten eignet. Die Rollbinden führt man um Schiene und Gliedmasse von unten nach aufwärts nnd verwendet dazu Calicot, Leinen oder Flanell, je nach Vorrath, Wunsch und Bedarf. Die Befestigung durch Tücher erfolgt in gleichmässigen Abständen: je ein dreieckiges Tuch wird in Cravattenform gebracht, die Mitte der Cravatte auf die Gliedmasse gelegt, die Enden um die Schiene geführt, alldort bei mässiger Anspannung gekreuzt und schliesslich über die Cravattenmitte mit Knoten und Schleife geschlossen. Die Anzahl der so gestalteten Cravattenringe richtet sich nach der Länge der Extremität; zum Mindesten ist eine Dreizahl nothwendig. An der unteren Extremität sitzt jene Cravatte, welche den Fuss an das Sohlenstück der Schiene befestigt, am besten in Form einer Achtertour, so dass ein Ring über den Fussrücken zieht, der zweite die Knöchelgegend umfasst. Lagerungsschienen für den Vorderarm werden des Häufigsten aus Pappe fabricirt. Fig. 74*b* stellt ein diesbezügliches Modell vor.

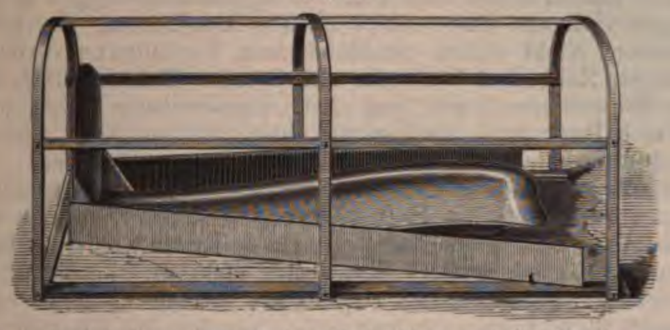
Die in der Chirurgie gebräuchlichen **Plana inclinata** stellen entweder einfache oder doppelte Schiefebenen dar. Als einfache Schiefebene — Planum inclinatum simplex — dienen einfache gerade Holzschienen, welche auf einem Unterlagsbrett entweder in einem gegebenen Winkel festgezimmert sind, oder deren Verbindung mit dem Brette durch ein Charnier hergestellt ist, so dass der Winkel nach Belieben geregelt und durch eine Stellvorrichtung gesichert werden kann. Auch *v. Volkmann's* in Fig. 73 dargestellte Blechschiene gestattet ganz wohl die Herstellung einer einfachen Schiefebene für die untere Extremität, wenn bei entsprechender Länge die Verbindung des Sohlentheiles mit dem Stützstabe hochgestellt und mittelst der Schraube fixirt wird. Als doppelte Schiefebene — Planum inclinatum duplex — verwendet man für gewöhnlich dreieckige gesteppte Rosshaarpölster wie sie von *Strohmaier* für die obere, von *Böttcher* für die untere, beziehungsweise bei grösserer Breite, für die unteren Extremitäten angegeben wurden. Das Planum inclinatum duplex wird oftmals nicht nur zur Lagerung eines Beines, behufs Ruhigstellung desselben oder zur Entspannung des ileopsoas der betreffenden Seite, sondern auch zu Extensionszwecken im Bereiche des Oberschenkels verwendet. Denkt man sich jene Fläche des Planum, welche den Oberschenkel aufnehmen soll, etwas verlängert, so wird der obere Grat des Apparates etwas vor der Kniekehle zu stehen kommen; beugt man nun den Unterschenkel, so wirkt dieser gleichsam nach Art eines einarmigen Hebels und übt einen Zug am Oberschenkel aus, der noch verstärkt wird durch die contraextendirende Belastung des Beckens. Stehen nicht entsprechend hohe Plana zu Verfügung, so kann durch eine entsprechende Erhöhung der Unterlage, welche die Basis des Polsters trägt, dem Mangel abgeholfen werden. Im Nothfalle lassen sich Plana duplicia extemporiren, und zwar durch einen oder zwei Kopfpolster, welche man winkelig einbiegt und in dieser Lage mit Tüchern festbindet. *Dobson* empfiehlt ein einfaches, beliebig zu erhöhendes Holzgestelle, welches quer zur Bettachse unter der Matratze gegeben wird, wodurch diese hügelig emporgehoben wird und ein Planum inclinatum duplex für beide Beine abgibt. Stellbare doppelgeneigte Ebenen werden aus je drei Holzlatten angefertigt, welche untereinander durch Charniergelenke articuliren und zu einander in Dreieckform gebracht werden können, dessen jeweilige Winkelhöhe durch einen Falzmechanismus geregelt werden kann. *White, Roux, Esmarch* u. A. haben derlei stellbare doppeltgeneigte Ebenen angegeben; auch der *v. Mundy*'sche Operationstisch lässt, wie schon erwähnt, die Herstellung eines Planum inclinatum duplex für beide Beine zu.

Zu den Lagerungsapparaten müssen schliesslich noch gezählt werden: Die von *Bonnet* eingeführten **Drahtrinnen** — gouttière — welche für untere und obere Extremitäten, ja für den ganzen Körper passend, früher vielfach in Verwendung gestanden sind. Gegenwärtig sind sie wenig mehr in Gebrauch, ebensowenig als die älteren Bein- und Armladen, die seinerzeit von *Heister*, *Scheuer* u. A. angegeben wurden.

Oftmals ist es erwüncht, von einer Extremität die directe Bedeckung und Belastung durch die Bettdecken abzuhalten, ohne dabei den Körpertheil ganz blosszulegen. Man benützt hiefür die sogenannten **Reifenbahren,** durch welche die betreffende Extremität überwölbt

werden kann und welche die Last der Bettdecke tragen. Fig. 75 stellt die gebräuchlichste Sorte solcher aus Holz gefertigter Apparate dar. Im Nothfalle behilft man sich mit einfachen Fassreifen, deren


Fig. 75.



Reifenbahre mit *Petit*'scher Blechschiene und Steigbügel.

Enden man seitlich zwischen Bettpfeiler und Matratze steckt; auch lange Kistchen oder Schachteln können hiezu verwendet werden, wenn man aus ihren Schmalseiten entsprechend grosse Rundbögen ausschneidet.

II. Capitel.

Wundvereinigungs-Verbände.

Jene Verbände, welche eine Wundvereinigung erstreben, bezwecken einen Ersatz für die blutige Naht; ihre Anwendung wird deshalb hie und da noch mit dem Namen **„unblutige Naht"** bezeichnet. Je nachdem nun eine frische oder eine granulirende Wunde damit vereinigt wird, spricht man, in Uebereinstimmung mit der Nomenclatur der blutigen Wundnaht, von einer **primären** und **secundären** unblutigen Naht. Häufig jedoch haben die bezüglichen Verbände weniger den Zweck Wunden zu vereinigen, id est zwei Wundflächen in innigste gegenseitige Berührung zu bringen und zu erhalten, sondern sie erstreben vielmehr eine Annäherung der Wundflächen, also eine Verkleinerung der Wundspalte und concurriren darin mit den sogenannten **Distanznähten,** welche das Gleiche beabsichtigen. Die Wirkungsweise der unblutigen Naht beruht in einer Zuziehung der Umgebungshaut; es folgt daraus, dass ihre Wirkung mehr minder nur auf die Oberfläche allein beschränkt sei. Tiefe Wunden könnten nur dann beeinflusst werden, wenn sich der Zuziehung gleichzeitig eine Constriction hinzugesellt und hiefür müssten die Verbandgeräthe einerseits den Körpertheil circulär umfassen und die Wunde andererseits die Circumferenzebene kreuzen. Die Constriction hat aber periphere Circulationsbehinderung zur Folge, wenn nicht ein adäquater allseitig wirkender Druck die Peripherie vor der Stauung schützt. Circuläre Vereinigungsverbände setzen demnach eine vorgängige Bindeneinwickelung des ganzen peripher gelegenen Körperabschnittes als conditio sine qua non voraus. Wenn diese nicht ausführbar, dann ist die gedachte Vereinigungsmethode auch

nicht am Platze. Gegenwärtig bedient man sich der unblutigen Vereinigung in der Regel nur dann, wenn oberflächliche, die Haut allein betreffende frische Wunden vorliegen, insbesondere wenn die Spannung der Wundränder nur gering ist; häufiger wird sie benützt bei granulirenden Wunden, wobei eine correcte Apposition weniger in Betracht kommt, als vielmehr eine entsprechende Annäherung der klaffenden Wundränder. Nicht selten combinirt man Vereinigungsverbände mit der blutigen Naht und bezweckt damit eine Entspannung der vereinigten Wundränder (siehe pag. 121, *Hagedorn*'sche Naht), oder man bedient sich ihrer nach Entfernung einer blutigen Naht, um ein Ausreissen der frisch verklebten Wundflächen zu verhindern.

Circulär wirkende Wundvereinigungsverbände können mit Binden angelegt werden oder mit Heftpflasterstreifen, nicht circulär wirkende sind einzig nur aus Klebestoff herstellbar. In früherer Zeit hatte man hiezu eigene Binden, welche **Gitterbinden** hiessen. Vier Bindenstreifen — meistens je zwei zusammen $1^1/_2$ bis $2^1/_2$ so lang als die Circumferenz des betreffenden Körperabschnittes — wurden in Kreuzform durch schmale, sich gitterartig kreuzende Bändchen oder Schnüre vereinigt, exinde nomen. Bei der Anwendung kommt das Gitter auf die zu vereinigende Wundstelle zu liegen; zwei der nicht zusammengehörigen Bindenstreifen werden nun einfach, meistens aber doppelt um den Körpertheil geführt und gegenseitig mit Knoten und Schleife gebunden, oberhalb oder unterhalb der Wunde. Nimmt man dann die restirenden zwei Bindenstreifen in je eine Hand, so kann man durch adäquaten Zug die Haut von der Peripherie zum Gitter derart zusammenziehen, dass die Wundränder dadurch genähert, beziehungsweise in Apposition gebracht werden. Ist dies gelungen, so werden die Streifen wieder doppelt um den Körpertheil herum geführt und für sich zusammengebunden. Man hat nun ober- und unterhalb der Wunde je einen Vereinigungsknoten sammt Schleife; in der Mitte zwischen beiden das stramm gespannte Gitter, welches die vereinigte Wunde deckt. Das Gitter sollte den Vortheil bieten, dass die Wunde stets zu besichtigen, zu controlliren und nöthigenfalls auch zu reinigen möglich war. Theoretisch ist wohl Alles richtig, practisch aber kam man bald zur Erkenntniss, dass der ungleiche Druck des Gitters zu localen Kreislaufstörungen führt, welche der Wundheilung ungünstig sind, daher auch die Gitterbinden gar bald der Vergessenheit anheimfielen. Will man eine Wunde, welche die Circumferenzebene des betreffenden Körpertheiles kreuzt, mit gewöhnlichen Rollbinden vereinigen, so wird zumeist eine zweiköpfige Binde dazu genommen. Die Anlegung geschieht derart, dass man den Verbindungstheil der Bindenköpfe zunächst an jene Körperfläche anlegt, welche von der verwundeten diametral absieht. Von dort aus führt man die Bindenköpfe unter genügendem Zug der Wunde zu, kreuzt nun die Binde durch Wechseln der Köpfe über der Wunde, deckt sie genau, führt die Binde wieder zur absehenden Fläche, kreuzt alldort die Köpfe, um neuerdings zur Wunde zu kommen, und fährt damit so lange fort, bis diese ihrer ganzen Länge nach gedeckt und vereinigt ist. Wenn die Spannung nur sehr gering ist, so kann auch eine einköpfige Binde zur Vereinigung ausreichen, wenn man die Wundränder zuvörderst mit den Fingern in Apposition bringt und sodann die Binde als Haltemittel darüber abrollt. Diese Art der Vereinigung

empfiehlt sich ganz besonders, da man hiefür mit Antisepticis präparirte Gazestreifen — wenn kein sehr starker Zug nothwendig ist — benützen kann. Ueberhaupt sind gegenwärtig nur antiseptische Verbandstoffe zu Wundvereinigungsverbänden benützbar und zulässig. Jodoformgaze, zu entsprechend langen und breiten Streifen geschnitten und bindenförmig aufgerollt, empfiehlt sich ihrer Dauerwirkung halber ganz besonders.

Die zur Wundvereinigung dienenden **Klebestoffe** sind das englische Pflaster und das americanische Kautschukpflaster, welches letztere, wie schon erwähnt wurde, seiner vorzüglichen Klebeeigenschaften halber das unsichere Heftpflaster — Diachylum compositum — ganz verdrängt hat. Das englische Pflaster muss vor der Anwendung an seiner Klebeseite genügend, aber nie übermässig befeuchtet werden. Man schneidet es in Streifen, fasst jeden einzelnen an einem Ende mit zwei Fingern, taucht den Zeigefinger der freien Hand in Wasser und bestreicht damit die Klebeseite; die Stoffseite bleibe trocken. Der befeuchtete Streifen wird nicht sofort angelegt, sondern, wenn möglich, eine kleine Weile abgewartet, bis der Klebestoff vom Wasser gelöst ist, dann klebt das Pflaster viel correcter. Das Eintauchen des ganzen Streifens in Wasser ist weniger zu empfehlen, weil dabei die durchweichte Klebesubstanz den Seidenstoff durchsetzt und dieser dann den Fingern anklebt. Das Kautschukpflaster wird vor dem Anlegen durch Reibung erwärmt, damit es besser klebe. Bekanntlich deckt die Klebeseite des Pflasters eine schüttere Gaze, welche zunächst abzuziehen ist, um erstere aufzudecken; es sei davor gewarnt, die Streifen mit der Deckgaze zugleich zu schneiden, weil durch den Druck der Scheerenblätter ein so sehr inniges Zusammenbacken beider Schichten zu Stande kommt, dass ein nachträgliches Abziehen des Ueberzuges Schwierigkeiten bereitet.[1] Die Art und Weise, wie beim Anlegen und Abnehmen der Klebestreifen vorgegangen werden soll, wurde pag. 180 erörtert.

Zur Vereinigung oberflächlicher frischer Wunden kann auch **Collodium** verwendet werden, und zwar in der Weise, dass man kleine Leinwandstreifen, mit Ausschluss jener Strecke, welche mit den Wundrändern in Berührung zu kommen hat, damit tränkt und sich ihrer dann gleich dem englischen Pflaster bedient. Collodium dient auch zum Bestreichen fertig angelegter Pflasterverbände, wenn bei etwas mangelhafter Klebefähigkeit des Pflasters dem Verbande mehr Festigkeit und Sicherheit zu verleihen nöthig wäre. Mit der Wunde selbst soll Collodium wo möglich nicht in directe Berührung kommen, da es in Folge Verdunstung des Aethers brennenden Schmerz verursacht und vielfach die prima reunio dadurch hindert, dass es die Wundlippen gar zu hermetisch abschliesst und ein etwaiges Entsickern von Wundsecret verhindert. Eine eigenartige, ihrer Complicirtheit halber wohl obsolete Modification der unblutigen Naht hat *Vogel* unter dem Namen **„elastische Bandage"** angegeben. Es sollen an den Rändern zweier, der Wundausdehnung entsprechend zugeschnittener Heftpflasterstücke kleine Doppelknöpfe angemacht werden, die man durch entsprechende Ein-

---

[1] Dr. *Fridrich* (Apotheke zum „König von Ungarn", Wien, Fleischmarkt 1) erzeugt auf meine Veranlassung sowohl jodoformirtes englisches, als auch jodoformirtes amerikanisches Kautschukpflaster. Ich kann beide Präparate, ihrer Vorzüglichkeit wegen, mit bestem Gewissen empfehlen.

schnitte durchsteckt, gleich den gebräuchlichen Oberhemdknöpfen. Sie sind kurzhalsig und werden aus stärkeren Stecknadelköpfen bereitet, die man auf Blechscheibchen anlöthet. Nachdem die solchermassen an ihren Rändern mit Knöpfen montirten Pflasterstreifen an die Wundumgebung sicher angeklebt wurden, soll man mit einem feinen Gummifaden die Knöpfe abwechselnd derart umwinden, wie dies bei einem Corset oder einem Bergschuh üblich ist, und damit die Pflasterränder so weit zusammenziehen, bis die Wundränder in vollständige Coaptation gebracht sind. *Dégive* modificirte insoferne die *Vogel*'sche Methode, als er die elastischen Fäden durch Oeffnungen im Heftpflasterrande durchzieht und sie an kleinen Zapfen befestigt. Er heftet zunächst elastische Fäden und Klebestreifen aneinander und klebt dann erst, bei Anspannung des elastischen Materials, das Ganze auf die Wundränder. Die Elasticität der Gummifäden besorgt die Annäherung der Wundränder und sichert deren Coaptation. *Dégive* nennt diese Methode: Suture élastique avec des bandes agglutinatives. Eine zweite Methode desselben Autors nennt sich: Suture élastique enchevillée. Sie dient zur Vereinigung der Wundränder allein und ist insoferne nicht ganz unblutig, als dabei die Gummifäden mittelst Nadeln durch die Wundränder gezogen werden müssen; das Knüpfen der einzelnen Fäden erfolgt gleichfalls über Zapfen. Insoferne jedoch diese elastische Naht nur die Wundränder allein zu vereinigen vermag, während die etwa vorhandene Wundspalte ausser Spiel und demnach klaffend belassen wird, hat sie die gleiche Wirkung wie die unblutige Naht und demzufolge auch die gleiche Tragweite.

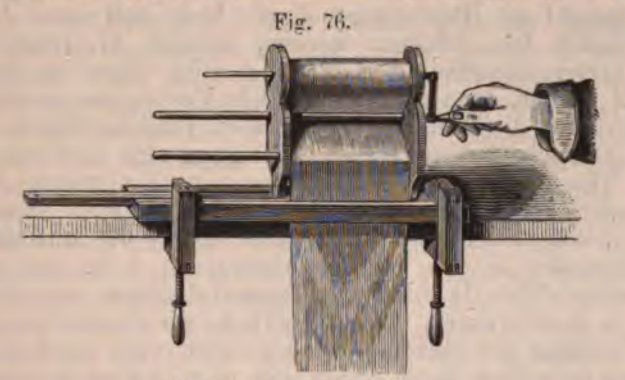
III. Capitel.

Deck- und Haltverbände.

Da schon im zweiten Abschnitte davon die Rede gewesen, wie Wunden zu decken seien, so bedarf es nur mehr der Erwähnung, wie die Wundverbände geschlossen und gesichert werden sollen. Den besten Verbandschluss erzielt man durch Binden, die man deshalb auch überall verwenden wird, wo ein genauer Abschluss und eine gesicherte Lage des Verbandes nothwendig erscheinen. Es werden hiefür Binden aus schütterem billigen Baumwollzeuge verwendet: schütter, weil derlei Stoffe weicher und schmiegsamer sind; billig, weil es zweckmässiger ist, einmal in Verwendung gestandene beschmutzte Binden definitiv zu beseitigen, als sich von den umständlichen Proceduren des Waschens, Trocknens, Rollens etc. abhängig zu machen. Für gewöhnlich wird das Zeug in ganzen Stücken angeschafft und davon dann Streifen abgerissen oder abgeschnitten in jener Breite und Länge, welche jeweilig am zweckdienlichsten erscheint. Heutzutage sind vorzugsweise dreierlei Stoffe in Gebrauch: 1. **Calicot**, ein gleichmässig gewebter, fester Baumwollstoff, welcher auch wiederholt die Reinigungsprocedur durchzumachen vermag, ohne schleussig zu werden. 2. Gestärkter Gazestoff oder **Organtin**, id est ein schütterer grobfaseriger Baumwollstoff, welcher mit Stärkekleister überzogen ist. Die daraus geschnittenen, sogenannten blauen oder Futtergaze-Binden werden vor der Anwendung in warmes Wasser getaucht und ausgerungen, wodurch

der Kleister gelöst und die Binden weich und klebrig werden, so dass die einzelnen Touren zusammenbacken und nach dem Trocknen eine, der Anzahl der Schichten entsprechend dicke, starre, zusammenhängende Hülle bilden. Sie empfehlen sich zumeist zum Abschlusse von Dauerverbänden und für polyklinische Zwecke. 3. Nicht appretirter **Mull**, der nur eine einmalige Verwendung zulässt. Der Stoff ist sehr schütter, aber auch so weich und schmiegsam, dass mit ihm selbst von ungeübten Händen passende und genau schliessende Verbände gemacht werden können. Dass man zum Verbandabschlusse vielfach auch eigens zubereitete, mit Antisepticis imprägnirte Gazebinden verwendet, wurde seinerzeit schon bemerkt. Die geschnittenen oder gerissenen Streifen müssen zum Gebrauche aufgerollt werden, daher der Name **Rollbinden**; dazu verwendet man entweder reine Hände oder sogenannte Wickelmaschinen (Fig. 76). Dass beim Aufrollen der oft viele Meter langen Streifen, der aufzurollende Theil nicht am Boden liegen und dort geschleift werden soll, ist selbstverständlich; dennoch wird oft genug gegen diese einfache Reinlichkeitsregel gesündigt. Wickelt man

Fig. 76.



Wickelmaschine für Binden.

die Binde mit den Händen auf, so ist dies bei steiferem Materiale nicht schwer, wohl aber bei weichem, lockerem Stoffe, denn es ist wesentlich nothwendig, die Binde fest zu rollen. Lockere Bindenköpfe ziehen sich leicht zapfenförmig aus und stören das genaue Anlegen. Das Aufrollen mit den Händen geschieht derart, dass man zunächst das eine Streifenende mehrfach eng zusammenfaltet, bis eine Art Achse gebildet ist, um welche man dann durch Drehen der Streifen möglichst fest aufrollt. Hat der Kopf schliesslich eine entsprechende Dicke, so fasst man ihn mit der linken Hand zwischen Daumen, Zeige- und Mittelfinger entsprechend seiner Achse und dreht ihn mit der rechten Hand gleich einem Rade, während der Streifen auf der Radialseite des Zeigefingers gleitet und allmälig aufgerollt wird. An der aufgerollten Binde unterscheidet man das **Bindenende** und den **Bindenkopf**; je nachdem sie nun nur an einem oder gleichzeitig an beiden Enden aufgerollt wird, erhält man eine **einköpfige** oder eine **zweiköpfige** Binde. Zu Haltverbänden dienen in der Regel einköpfige Rollbinden. Das Anlegen einer Deckbinde geschieht seltener in jener typischen Weise, die im nächsten Capitel geschildert wird, sondern wie es gerade am zweckmässigsten dünkt; Uebung macht auch hier den Meister.

Im Allgemeinen mögen folgende Regeln dienen: Trockene Rollbinden festerer Qualität werden mit Daumen und Zeigefinger entsprechend ihrer Axe gehalten und dann um den betreffenden Körpertheil herum gerollt, weiche oder nasse Binden dagegen besser in die Hohlhand genommen. Der Bindenanfang soll stets unter die ersten Touren verlegt werden, auf dass er von ihnen fixirt werde, widrigenfalls die Binde sich lockert oder gar abwickelt. Hiefür legt man den Bindenanfang schräge auf und führt die ersten Touren horizontal darüber weg. Die einzelnen Bindentouren können sich entweder randständig decken oder, was seltener gebräuchlich, sie decken sich nicht und umgeben in Form einer Spirale den Körpertheil — Dolabra repens — Gelenke werden zumeist in Dachziegel- oder in Achtertouren umfasst. Zur Befestigung von Kopfverbänden führt man die Binde in zwei an den Schläfen sich kreuzenden Touren, welche einerseits in der Richtung Kinn — Scheitel laufen, andererseits die Stirne und das Hinterhaupt umkreisen. Soll der Scheitel frei bleiben, so führt man die Binde vom Kinn zum occiput und von dort zur Stirne, also in Achtertouren, deren Kreuzungspunkt am Hinterhaupte liegt. Stets soll dabei das äussere Ohr womöglich frei gelassen werden, weshalb die Binde entweder vor oder hinter demselben vorbeigeführt wird. Muss das äussere Ohr mitgedeckt werden, dann verhüte man jede Verbiegung der Ohrmuschel und polstere gut die Hinterfläche derselben. Bindenverbände am thorax und am Unterleibe haben eine stete Neigung sich als Ganzes zu verschieben; Thoraxverbände rutschen gerne nach abwärts, Beckenverbände wieder verschieben sich nach aufwärts. Man steuert dieser Tendenz, indem man die Schultern, beziehungsweise Mittelfleisch- und Inguinalgegenden in den Verband einbezieht, d. h. man umwickelt beide Schulterblätter in Form von Tornisterhaltern, oder die Inquinalregionen in Achtertouren, welche seitlich am Becken sich kreuzen. Die Verschiebung der einzelnen Bindentouren wird durch gegenseitige Befestigung derselben, durch Nähen oder mittelst Sicherheitsnadeln verhindert. Ist der Verband durch die Deckbinde überall und namentlich an den Rändern geschlossen, so befestigt man die Endtour an den früheren: bei Calicot mit einer Sicherheitsnadel oder dadurch, dass man das Bindenende eine Strecke weit der Länge nach entzweimacht, die Doppeltheile am Ende der Rissfurche einfach knotet und dann als Bändchen benützt; feuchte Organtinbinden kleben aneinander und bedürfen keiner anderweitigen Sicherung; man streicht die Endtour einfach mit der Hand glatt, ebenso bleibt die trockene Mullbinde ihrer Rauhheit wegen manchmal ohne weitere Befestigung am Platze. In Ermangelung von Sicherheitsnadeln kann auch ein Stückchen Klebepflaster zum Fixiren dienen. Gewöhnliche Stecknadeln, die keinen Spitzendecker besitzen, eignen sich weniger gut, weil die scharfe Spitze den Verbindenden oder den Kranken unversehens verletzen kann; eher empfiehlt es sich, die letzte Tour mit Nähnadel und Zwirn anzuheften. Will man den zu deckenden Körpertheil nicht so lange aufgehoben, id est von der Unterlage entfernt halten als zur Anlegung einer Rollbinde nothwendig ist, so kann die sogenannte **mehrköpfige** Binde Verwendung finden. Sie wird folgendermassen zurecht gemacht. Man schneidet eine nach Bedarf doppelte oder dreifache Schichte Verbandzeug von der nöthigen Breite und solcher Länge, dass diese den Umfang des

betreffenden Körpertheiles um die Hälfte übersteigt, legt die Schichte übereinander und steppt sie in der Mitte der Quere nach zusammen, sodann werden an beliebig viel Stellen und in regelmässigen Abständen alle Schichten längs eingeschnitten, bis gegen die Steppnaht zu, ohne sie jedoch zu erreichen. Hiedurch werden eine Anzahl Bindenköpfe gewonnen, welche an einem gemeinsamen Bindenkörper zusammenhängen. Letzteren schiebt man nun glatt unterhalb des zu deckenden Körpertheiles, so dass dieser hiefür nur auf Augenblicke gehoben zu werden braucht; oftmals gelingt das Durchschieben auch ohne Erheben. Liegt Alles glatt, so nimmt man die jeweiligen einander entsprechenden Köpfe der Reihe nach auf, führt sie circulär um den Körpertheil, beziehungsweise Deckverband, legt sie mit ihren Enden gegenseitig übereinander und fixirt sie durch eine Naht oder durch Sicherheitsnadeln. Derart können 12-, 18-, 24-, 36-, x-köpfige Binden zurecht gemacht und angelegt werden. Zu mehrköpfigen Binden wird gewöhnlich ein stärkeres Materiale verwendet, also Leinwand oder Flanell.

Zu den mehrköpfigen Binden zählen noch die **vierköpfige Kinnschleuder** und die **dreiköpfige T-Binde.** Erstere dient als Halteverband für das Kinn oder dortselbst angelegte Deckverbände. Sie wird extemporirt aus einem etwa 4 Querfingerbreiten meterlangen Streifen aus Calicot, Leinwand oder Flanell, welchen man an beiden Enden einreisst bis zum Rückbleib eines etwa handbreiten Mittelstückes. Dieses wird nun dem Kinn so angelegt, dass die eine Hälfte es unten fasst, die andere es vorne deckt. Die beiden Bindenköpfe, welche der hinteren Hälfte entsprechen, werden längs den Wangen und Schläfen zum Scheitel geführt und dort verknüpft; die der vorderen Hälfte gehörigen Enden schräge nach rückwärts, unterhalb der Ohrläppchen zum occiput geführt, dortselbst gekreuzt, sodann oberhalb der Ohrmuscheln zur Stirne geleitet und dort gebunden, oder bei genügender Länge nochmals gekreuzt und am Hinterhaupte geknotet. Die T-binde findet Verwendung als Halteverband für die Kreuz-Mittelfleischgegend. Sie wird gewonnen, wenn man an die Mitte eines längeren Bindenstreifens einen zweiten kürzeren in senkrechter Richtung annäht. Dadurch entstehen drei divergirende Bindenenden, welche jedes für sich aufgerollt die **dreiköpfige** Binde darstellen. Näht man statt des einzelnen Streifens, einen Doppelstreifen in gleicher Weise an, so resultirt die sogenannte **doppelte T-Binde.** Sie dient für die gleiche Region, ist aber der einfachen in jeder Beziehung vorzuziehen, da sie einen viel sichereren und correcteren Halt abgibt. Ihre Anwendungsweise ist folgende: den doppelköpfigen horizontalen Bindentheil bindet man gürtelförmig um das Becken, so dass die Bindenmitte, von der aus die senkrecht oder schief abfallenden Streifen abgehen, gerade auf die Kreuzgegend zu liegen kommt. Von hier aus werden die Streifen um das Mittelfleisch nach vorne geführt und rechts und links vom scrotum, respective vulva entlang den Inguinalregionen nach vorne zum Unterleibe geführt, allwo sie den horizontalen Gürteltheil treffen und mit diesem auf irgend eine Art befestigt werden. Auch das verkehrte Anlegen der T-Binde — Mitteltheil oberhalb der symphyse — könnte fallsweise zweckmässig sein. Befestigt man den, oder die senkrecht abgehenden Streifen an die Querbinde nicht

durch eine Naht, sondern blos durch Oesen, so erhält man stellbare, einfache oder doppelte T-Binden, welche den Vortheil einer beliebigen Verschiebung bieten.

Als Ersatz der Binden dienen vielfach **Tücher**, mit denen man die Deckverbände sichert. In vorantiseptischer Zeit, wo ein genauer Abschluss der Wunden nicht so nothwendig schien, pflegte man fast ausschliesslich Tücher zu benützen, was sich auch aus dem Grunde empfahl, als des Häufigsten zweimal im Tage ein Verbandwechsel stattfand und das Abnehmen und Wiederanlegen von Binden viel zu umständlich gewesen wäre. Gegenwärtig bedient man sich der Tücher, ausser im Nothfalle, nur dann, wenn nicht nur kein Dauerverband, sondern auch selbst kein strenger Occlusivverband beabsichtigt wird. Meistens dienen zu diesem Zwecke **dreieckige Tücher**, die man cravattenförmig zusammenlegt, in jener Breite, als eben zweckdienlich erscheint, und mit denen man in bekannter Cravattenart einfach oder doppelt die betreffende Körperregion umgibt. Sollte der Körperumfang die Länge des Tuches übersteigen, so kann diesem Uebelstande derart abgeholfen werden, dass man an dem einen Tuchzipfe ein breiteres Band anmacht und jenen dadurch verlängert oder, indem man zwei Tücher der Länge nach zusammenknüpft. Als Ersatz für T-Binden wird das dreieckige Tuch ungefaltet benützt. Man bindet dann das gleichschenkelige Tuchdreieck mit seiner Basis um das Becken, lässt es das sacrum breit decken und führt es mit dem freien Ende um das Mittelfleisch herum nach vorne zu. Ebenso kann es seitlich umgebunden werden, so dass das Tuch die Trochanterregion deckt. Zur Umhüllung der Brust wird die Mitte des Tuches auf jene gelegt und die Enden an den Achseln vorbei am Rücken gebunden, während man die Spitze über die eine Schulter nach hinten schlägt und am Rücken mit dem horizontalen Theile verknüpft; im umgekehrten Sinne verfährt man bei Deckung des Rückens. Sollen Brust und Rücken gedeckt werden, so bedarf es hiezu zweier Tücher, deren Spitzen über die Achsel, deren Basisenden an den seitlichen Thoraxregionen wechselseitig zu binden sind. Der Kopf wird derart eingebunden, dass man den Basisrand des Tuches quer über die Stirne legt, während die Tuchfläche den Kopf deckt und die Spitze am Nacken herunterhängt. Die Tuchenden werden über beiden Ohren weg zum Hinterhaupte geführt, dort gekreuzt, wieder nach vorne geführt und an der Stirne geknotet. Dann

Fig. 77.



Verwendung des dreieckigen Tuches als Kopf-, Brust-, Schultertuch und zur Umhüllung eines Armstumpfes nach *Esmarch*.

wird die hinten herabhängende Spitze, straff angezogen, über das Hinterhaupt hinaufgeschlagen und am Scheitel mit einer Nadel gesichert (Fig. 77). Statt dieses Kopftuches werden vielfach auch gestrickte Netzhauben verwendet, welche wohl das sicherste und bequemste Haltemittel für Schädelverbände abgeben. In wie vielerlei Weise man sich des dreieckigen Tuches als Hüll- und Haltverband bedienen könne, hat wohl am ausführlichsten *Esmarch* gezeigt, indem er die Vorzüglichkeit dieser Verbandmethode, namentlich zum Zwecke der ersten Hilfeleistung im Frieden sowohl als auch im Kriege hervorhob.

Es erübrigt noch jener Deckverbände zu gedenken, welche unmittelbar auf der Körperoberfläche angebracht werden, falls kleine Verwundungen daselbst sich vorfinden. Selbstverständlich sind darunter nur Abschürfungen oder kleine Granulationsreste gemeint. Es dienen hiezu nebst den antiseptischen Salben am häufigsten das **Pflanzenpapier,** auch Goldschlägerhäutchen oder pellicule balsamique genannt, weil es schnell klebt und seiner Weichheit wegen allen Niveaudifferenzen innig folgt. Ueberflüssig dürfte die Bemerkung sein, dass bei Anwendung des Pflanzenpapiers nicht dieses, sondern die betreffende Hautfläche früher zu befeuchten ist. Weiters sind noch gebräuchlich das **Carbolpapier** und das auf meine Anregung vom Apotheker *Dr. Fridrich* zubereitete vortreffliche **Jodoformpapier.** Auch **Collodium** und **Traumaticin** sind manchmal verwendbar; man pinselt sie wiederholt mit einem Borstenpinsel auf und erhält nach der Verdunstung des Aethers, beziehungsweise des Chloroforms, eine luftdichte Schichte von Schiessbaumwolle, respective von Guttapercha.

IV. Capitel.

Druckverbände.

Druckverbände haben den Zweck, entweder einen ganzen Körperabschnitt gleichmässig zu comprimiren, oder nur eine isolirte Körperstelle zu belasten. Die Wirkung ersterer besteht in einer Bethätigung des venösen Rückflusses und der Lymphcirculation, wodurch Blutstauungen beseitigt oder verhindert und Transsudate, Extravasate oder diffuse Exsudate zur rascheren Aufsaugung gebracht werden. Die isolirte Compression wirkt nur im letzteren Sinne, denn sie wirkt sogar hindernd auf den Rückfluss des Blutes und kann möglicherweise direct zu Blutstauungen führen; weiters dient sie als Verschlussmittel.

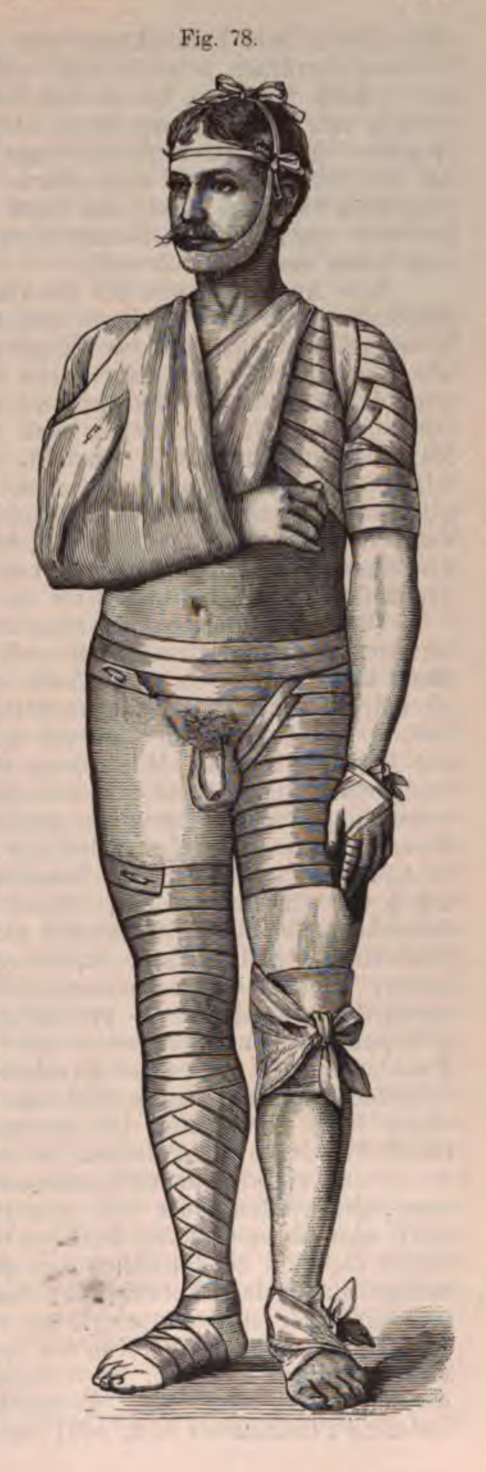
Für ganze Körperabschnitte berechnete Druckverbände kommen in der Regel nur an Extremitäten in Anwendung und werden zumeist mit Rollbinden ausgeführt. Man benützt hiezu ein resistentes Materiale, und zwar Leinenbinden oder Flanellbinden, beide ohne Saum und Naht; seltener, und dann nur aus Ersparungsgründen dient stärkeres Calicot, ausnahmsweise und nur für gewisse Fälle Gummibinden, sei es nun aus reinem Gummi angefertigte sogenannte *Martin*'sche, oder Gummistoffbinden. Von elastischen Binden war schon wiederholt die Rede, sowohl in ihrer temporären Verwendung (II. Abschnitt), als auch bezüglich ihrer Dauerwirkung (IV. Abschnitt, I. Capitel). Ob man Leinen- oder Flanellbinden jeweilig benützen solle, entscheidet der speciell vorliegende Fall: Flanellbinden sind dehn-

barer, elastischer, nachgiebiger; Leinenbinden entbehren dieser Vortheile und erheischen dessentwegen grössere Uebung und Vorsicht beim Anlegen, um nicht entweder durch Uebermass des Druckes direct zu schaden, oder durch das Gegentheil mindestens wirkungslos zu bleiben. Beabsichtigt man die mit einer Druckbinde umwickelte Gliedmasse noch mit Ueberschlägen zu bedecken, so muss erstere vor der Anlegung in Wasser getaucht und ausgerungen werden, weil trockene Leinwand durch die Nässe sich zusammenzieht, demnach die Bindentouren nachträglich sich verengern und stärker einschnüren. Wäre eine unwillkürliche Befeuchtung der Binde von Seite des Kranken zu fürchten, etwa durch Urin, so muss jener Bindenabschnitt, der in Gefahr steht befeuchtet zu werden, davor durch Ueberziehen mit Gummipapier geschützt werden. Die Länge einer Rollbinde richtet sich stets nach der Länge und dem Umfange des einzuwickelnden Theiles; die Binde soll aus einem Stücke bestehen; alle Anstückelungen sind zu vermeiden, da der vorspringende, weil nothwendig dickere Nahttheil stärker drückt. Aus gleichem Grunde dürfen auch die Ränder nicht gesäumt sein. Bezüglich der Breite ist zu bemerken, dass breite Binden correct und ohne Faltenbildung an Extremitäten viel schwerer anzulegen sind, als schmale; am handlichsten für Extremitäten sind bei erwachsenen Personen 3 querfinger-, für Kinder 2 querfingerbreite Rollbinden. Jede Rollbinde muss überall gleichmässig anliegen, nirgends zu locker, nirgends zu fest, nirgends darf sie hohl laufen oder Falten bilden. Diesem Postulate zu genügen, kann nur eine längere Uebung im Anlegen lehren; eine weiche fühlige Hand gehört wohl auch dazu. Man hilft sich zum Theil durch ein sorgfältiges Ausgleichen aller Höhlungen und Vorsprünge des betreffenden Körpertheiles durch weiche elastische Unterlagen, meistens durch Wattepolsterung. Dieses gilt namentlich für die Hohlhand, die Knöchelgegend, für den Ellbogen und das Knie, endlich für die Achselhöhle und die Knochenvorsprünge am Becken. Finger, Zehen und Ferse bleiben für gewöhnlich von der Einwickelung frei, und diese beginnt an der Mittelhand oder am Mittelfuss. Wäre bei potenzirterem Drucke auch eine Einwickelung der Finger wünschenswerth, so müsste jeder mit entsprechend schmalen Bandstreifen von der Spitze bis zur Mittelhand umwickelt und die Streifenausläufer unter die Armrollbinde verlegt werden. Einzelne Finger werden meistens mit Klebestreifen umwunden; Zehen können ihrer Kleinheit und ihrer gekrümmten Gestalt wegen, mit Ausnahme der grossen Zehe, keine Sonderrücksicht erfahren, dagegen kann die Ferse in den Bindeneinschluss miteinbezogen werden. Jeder Bindenanfang wird unter die ersten Kreistouren verlegt und dadurch fixirt; die einzelnen Bindentouren haben sich gegenseitig randständig zu decken, und zwar um desto mehr, je fester die Binde anzumachen ist. Gelenke werden in Achtertouren umfasst, nur das Kniegelenk kann man auch in sogenannten Schildkrötentouren umwinden, d. h. in Kreistouren, welche an der Patellarfläche sich weniger decken als in der Kniekehle, wodurch der grösseren vorderen Wölbung des Knies Rechnung getragen wird; das gleiche Vorgehen wäre bei der etwaigen Deckung der Ferse nothwendig.

An jenen Stellen, wo der Umfang der Extremität sich ändert, muss die Binde, um das Hohllaufen der aufsteigenden Touren zu ver-

hüten, stets umgeschlagen werden, und zwar stets in der Richtung zum dünneren Extremitätsabschnitte. Zu dem Zwecke fixirt man die betreffende Bindentour durch Aufsetzen des Daumens der freien Hand, rollt ein Stückchen vom Bindenkopfe ab und schlägt es nun um, unter einem mehr oder minder spitzen Winkel. Dieses Umschlagen (Renversé) muss so oft wiederholt werden, als die Umfangzunahme dauert; ist diese überwunden, dann rollt man die Binde ohne Umschlagen fort. Es ist wichtig alle Renversés in eine Linie zu bringen, behufs correcteren Anliegens der Binde einerseits und gefälligerem Aussehen des Verbandes andererseits. Die Hüften werden einfach oder doppelt in Achtertouren umfasst — Spica coxae simplex et duplex — je nachdem nur ein oder beide Oberschenkel in den Verband einzubeziehen sind. Am Schultergelenke nennt man die Umwickelung in Achtertouren mit Kreuzung an der Schulter — Spica humeri, und spricht von einer Spica humeri aut coxae anterior, externa oder posterior — je nach der Körperfläche, in welche man die Kreuzungslinie der Achtertouren verlegt (Fig. 78). Die Befestigung der Endtour erfolgt bei stärkeren Binden entweder mittelst einer Sicherheitsnadel, oder mittelst eines früher angenähten Doppelbändchens, endlich auch dadurch, dass man sie unter die letzte Cirkeltour durchzieht. Als Ersatz für Bindencompression wird für die untere Extremität häufig der **elastische Strumpf** verwendet. Diese vielgebrauchten Strümpfe sind aus Seiden- oder Baumwolltricot verfertigt, welchem ein Gummifädennetz eingeschlossen ist; sie haben die Strumpfform, jedoch

Fig. 78.



ohne Zehen- und Fersenkappe und sind im Handel in verschiedenen Grössen vorräthig, je nach dem Umfange der betreffenden Extremität und je nach der Höhe, bis zu welcher sie reichen sollen. Die kürzesten reichen nur bis zum mittleren Dritttheile des Unterschenkels, die längsten bis zur Oberschenkelbeuge; letztere erfordern Strumpfhälter, um ihr Abrutschen zu verhindern. Es ist nicht sehr zweckmässig elastische Strümpfe direct der Haut anzulegen, sondern vortheilhafter sie über einen dünnen Baumwollstrumpf anzuziehen. **Schnürstrümpfe** sind kaum mehr in Gebrauch.

Eine Ausnahme von der eben beschriebenen Anlegungsweise der Rollbinden von der Peripherie zum Centrum, ist die in umgekehrter Richtung: vom Centrum zur Peripherie. Sie wird vorgenommen, wenn eine Verschiebung der Haut gegen die Peripherie oder eine Entspannung der Musculatur bezweckt wird, so beispielsweise bei Amputationsstümpfen, wo Hautretraction nach unterbliebener prima reunio oder Manschettennecrose sich einstellt, so bei Patellarquerbrüchen mit Distraction des oberen Fragmentes. Die Technik der Anlegung unterscheidet sich nur bezüglich der Anlegungsrichtung; stets muss früher manuell die Verziehung der Haut, beziehungsweise die Herabrückung des diastasirenden Bruchstückes vermittelt werden, indem der Bindendruck nur eine Sicherung dieser zu bewerkstelligen vermag.

Die **isolirte Compression** kann entweder für sich allein ausgeübt werden, oder bei Extremitäten auch in Verbindung mit einer Bindeneinwickelung von der Peripherie zum Centrum. Wirkt sie durch circuläres Umgreifen des Extremitätstheiles, so kann sie, der Circulationsverhältnisse halber, nur zugleich mit adäquater Bindeneinwickelung zur Action gelangen. Man pflegt dann die locale Verstärkung der Compression dadurch zu bewerkstelligen, dass man unter den Bindentouren entsprechendenorts eine stärkere, resistentere Einlage anbringt, deren Grösse und Form natürlich der zu comprimirenden Partie jeweilig zu entsprechen hat. Ist eine längere schmale Strecke zu comprimiren, sagen wir eine ausgedehnte Blutader, so wird dazu eine Longuette verwendet, die dann, auf dass sie nicht rutsche, an Ort und Stelle mit Klebestreifen zu befestigen ist, bevor man die Binde anlegt. **Longuetten** heissen vielfach eng zusammengefaltete, eventuell nach zwei Seiten stufenförmig abfallende — graduirte — in der Mitte der Länge nach gesteppte Leinencompresschen oder Streifen, welche die Rolle von Pelotten spielen, id est entsprechend ihrer Gestalt drückend auf die betreffende Fläche wirken. Soll eine mehr rundliche oder ovale Stelle einem local verstärkten Drucke ausgesetzt werden, so wählt man rundliche oder ovale Pelotten, die man extemporiren kann, beispielsweise aus einigen übereinandergestellten Münzen, die in Leinwand eingehüllt werden, oder falls der Druck mehr elastisch sein sollte, ballt man Charpiebaumwolle oder Gaze zu einer festen Kugel und bindet diese in ein Säckchen ein etc. Für sich allein, ohne gleichzeitige Bindeneinwickelung kann nur dann eine isolirte Compression vertragen werden, wenn sie keine circuläre constringirende Wirkung äussert. Die einfachste Form der isolirten Compression ist die **locale Belastung durch Gewichte.** Gewöhnlich werden hiezu Bleiplatten verwendet, im Nothfalle auch geeignete Briefbeschwerer. Erstere sind meistens 1 Centimeter dick, oval geschnitten in der Grösse eines halben

Handtellers. Zweckmässig ist es, einen Satz von drei gleich grossen Platten zu besitzen, von denen die eine als unterste in ihrer Mitte einen senkrechten axialen Stab aufsitzen hat, während die anderen an gleicher Stelle durchlöchert sind, so dass sie supraponirt werden können. Man hat es dann in seiner Hand, den Belastungscoëfficienten zu regeln, je nachdem eine, zwei oder alle drei Platten gleichzeitig verwendet werden. Die untere Stabplatte soll seitlich gefenstert sein, um im Bedarfsfalle Bänder aufnehmen zu können, welche ihre Sicherung am Körper ermöglichen. Bei Schwellungen der Leistendrüsen finden diese primitiven Compressorien häufige Verwendung.

Eine zweite Form der isolirten Compression ist die durch **Federdruck**, deren Hauptrepräsentant das Bruchband ist. Das **Bracherium** hat die Aufgabe, die Bruchpforte zu verschliessen, nicht etwa durch Ausfüllung, denn jeder Stoppelverschluss müsste mit der Zeit eine Erweiterung der Pforte mit sich führen, und das gerade Gegentheil wird ja bezweckt, sondern vielmehr durch äussere Verlegung der Pforte und möglichst auch durch Verengerung des Bruchcanals in Folge äusseren Druckes. Dieser wird nun unmittelbar durch die Pelotte, mittelbar durch den Druck einer Feder ausgeübt. Um wirksam zu sein, muss die Pelotte in einer Richtung zum Bruchcanal drücken, welche senkrecht auf dessen Achse steht. Die Grösse, Form und Beschaffenheit der Pelotten variirt demzufolge, je nach der Bruchspecies und dem Quale der Bruchpforte. Im Allgemeinen muss die Pelotte den Umfang der Bruchpforte um ein beträchtliches überragen; ihre Druckfläche ist convex oder concav, je nachdem der Bruchcanal leer ist, oder derselbe ein irreponibles Contentum beherbergt, welches nicht gedrückt, wohl aber umfangen werden soll. Pelotten mit zapfenförmigen Vorsprüngen, welche stoppelförmig in den Bruchcanal hineinragen und ihn ausfüllen, sind aus oben gedachtem Grunde nicht zu empfehlen. Dem Materiale nach kennt man glatte und Polsterpelotten. Zu den glatten zählen jene aus Holz, Elfenbein, Hartgummi, zu den gepolsterten die aus Rosshaar oder Drahtspiralen geformten und mit Rehleder oder Gummizeug überzogenen Pelotten. Feste Rosshaarpolsterung mit Lederüberzug empfiehlt sich am meisten für gewöhnliche Zwecke; nur zum Baden sind Gummipelotten, weil wasserdicht, zweckentsprechender. Der Federdruck muss sich bezüglich seiner Intensität stets nach dem speciellen Falle richten: er ist proportional der Stärke der Stahlspange und ihrer jeweiligen Krümmung. Die Feder ist für gewöhnlich C-förmig und etwas spiralig gedreht, sie umfasst mit ihrer Concavität den betreffenden Körpertheil, sich mehr minder anschmiegend, aber ohne im mindesten zu drücken und entfaltet die Druckwirkung an ihren zwei Endpuncten.[1] Das eine Ende trägt die Pelotte, das andere nur eine beliebige Polsterung. Der Gegendruck findet immer in der Lendengegend statt, auf den Muskelpolstern neben der Wirbelsäule. Die Verbindung der Feder mit der Pelotte ist entweder fix, stellbar oder gelenkartig. Stellbare Verbindungen bedürfen eines Zahnmechanismus und einer Stellfeder, sie werden an Leisten- und Schenkel-

---

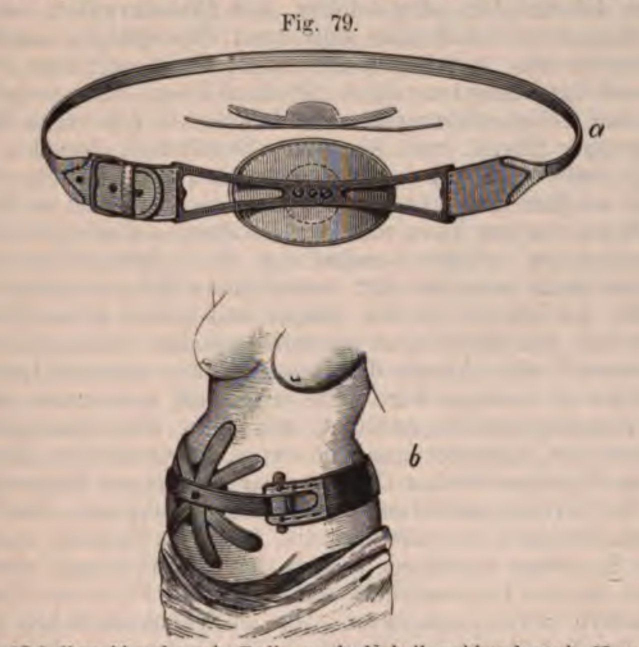
[1] Die von *Edel* seinerzeit empfohlenen **Kettenbruchbänder**, mit Zungen oder Schuppen, haben die einfachen Federbruchbänder nicht ersetzen, geschweige denn verdrängen können.

bruchbändern angebracht und dienen dazu, der Pelotte die richtige Stellung zur Bruchpforte zu geben. Verbindungen mit Nussgelenken besitzen unter anderen auch die stets doppelfederigen Nabelbruchbänder. Bei Bracherien ist eine Gelenksverbindung aus dem Grunde erwünscht, weil oft bei den verschiedenen Körperstellungen und Bewegungen, welche der Bruchkranke tagsüber eingeht und ausführt, ein steter Lagewechsel der Pelotte platzgreift, dieser aber in den Nussgelenken seinen Ausgleich findet und dadurch die Stabilität der Pelotte sichert. Schenkel- und Leistenbrüche verlangen bei unilateralem Vorkommen nur eine Feder, bei bilateralem dagegen Doppelfedern, welche an oben bezeichneter Lendengegend endigen und quer über die Wirbelsäule nur durch einen verkürzbaren Lederriemen wechselseitig verbunden sind. Von den einseitigen Schenkel- und Leistenbruchbändern unterscheidet man zwei Sorten: das **deutsche Bruchband**, bei dem die Feder die bruchbehaftete Beckenhälfte umgreift, und das von *Salmon* und *Wickham* empfohlene **englische Bruchband**, dessen Feder die bruchfreie Beckenhälfte umfasst und erst über der Symphyse sich wölbend, zur kranken Seite gelangt. Bezüglich der Frage, welche von beiden Sorten besser sei, muss das sicherere Anliegen des englischen Bruchbandes diesem den Vorzug geben.

Namentlich für Individuen welche viel Bewegung machen, reiten, klettern, turnen oder in vorgebeugter Körperhaltung viel sitzen, ist das englische Band vorzuziehen, weil sich die Pelotte weniger leicht verschiebt, indem die Feder von den Bewegungen des Schenkels in der Hüfte nicht in Mitleidenschaft gezogen wird und sie mit der Pelotte articulirt. Die Feder soll das Becken stets in einer Ebene umfassen, welche an der seitlichen Beckenfläche genau die Mitte hält, zwischen Trochanterspitze und crista ilei; sie selbst muss, wegen des ungleichen Standes ihrer Druck- und Gegendruckpuncte, etwas spiralig geformt sein. Einfederige Bruchbänder setzen sich vom Endpuncte der Feder aus in einem Ledergurt fort, welcher die Umkreisung des Beckens vervollständigend an der Aussenseite der Pelotte befestigt wird, und zwar durch Einknöpfen. Gutgearbeitete Bruchbänder bedürfen in der Regel keiner weiteren Befestigung, namentlich gilt dies für die englischen. Mindergutpassende, manchmal auch nur schlechtangelegte Bracheria rutschen häufig nach oben zu, wodurch die Pelotte ihrer richtigen Lage zur Bruchpforte verlustig wird und nicht nur ihren Zweck nicht erfüllt, sondern im Gegentheil geradezu nachtheilig und gefahrbringend wirkt. Um dieser Verschiebung der Pelotte während des Gehens und Sitzens vorzubeugen, benützt man die sogenannten Schenkelgurte, d. h. eingenähte daumenbreite Leinwandbänder, welche um die Schenkelbeuge geschlungen den Rückentheil der Feder mit dem unteren Abschnitte der Pelotte verbinden und dadurch ein Rutschen nach aufwärts behindern. Bei Individuen mit übermässig entwickelten Schmeerbäuchen und stark gepolsterten Becken besteht manchmal eine Tendenz des Bruchbandes nach abwärts zu rutschen. Dieser müsste durch Schulterriemen abgeholfen werden. Nabelbruchbänder bedürfen keiner Gurten und Bänder, selbst wenn sie nicht auf das beste passen, da wie früher erwähnt, alle Verschiebungstendenzen durch die Nussgelenke paralysirt werden. Statt der C-Federn kann für Nabelbruchbänder auch die von *Dolbeau* zuerst angewandte verkehrte Druckfeder

benützt werden, eine etwa spannlange, dünne, quere, mit der Mitte der Pelotte durch ein Nussgelenk articulirende Stahlfeder, an deren beiden freien Enden ein einfacher gepolsterter Ledergürtel seine Insertion findet. Durch diesen wird die Feder gespannt und dadurch deren Spannkraft entfaltet, welche auf die Mitte der Pelotte drückt (Fig. 79 *a*). *Nyrop* hat ein sternförmig zusammengestelltes System gekrümmter Stahlfedern construirt, welche gleich den Fingern einer zum Fassen gestellten Hand das Mesogastrium umfangen und jede Verschiebung hindern. In der Mitte des Sternes sitzt die Pelotte; das Ganze wird durch einen Bauchgurt gehalten (Fig. 79 *b*). Während die *Dolbeau*'sche Feder, ihres Abstandes von der Hautoberfläche wegen, eines Ueberzuges entbehren kann, ist dieser bei den C-Federn geradezu

Fig. 79.



a) Nabelbruchband nach *Dolbeau*; *b)* Nabelbruchband nach *Nyrop*.

unumgänglich, weil sie sich der Körperoberfläche anschmiegen und der ungedeckte Stahl durch die Feuchtigkeit der Hauttranspiration schnell rosten würde. Man überkleidet daher die Federn gewöhnlich mit Leder, bei Badebändern dagegen mit Kautschuk. Ebenso wird zum Schutze des Lederüberzuges der Pelotte vor der Einwirkung des Schweisses und des Hauttalges, zwischen Haut und Pelotte eine kleine, meistens vierfach zusammengefaltete glatte Leinwandcompresse eingeschaltet. Selbst der Schenkelgurt bedarf, namentlich im Sommer, einer Compressenunterlage, um ein Wundwerden der Haut der plica cruro-perinea zu verhüten.

Das Anlegen eines Bracherium soll in liegender Lage geschehen, natürlich, dass bei freien Hernien Bruchpforte und Bruchcanal leer sein müssen. Zuerst adaptirt man die Pelotte und fixirt sie an jener Stelle, wo sie dauernd zu liegen hat, dann kümmert man sich um die

richtige Stellung der Feder, zuletzt um das Festmachen des Gürtelendes an die Pelotte, beziehungsweise bei Doppelbruchbändern um den Riemenschluss zwischen beiden Pelotten. Oft wird dem Chirurgen die Frage gestellt, ob das eben getragene Bruchband auch passe. Der Anhaltspunct zur Beurtheilung der Güte und Zweckdienlichkeit eines Bracherium wird durch den Umstand gegeben, ob es den Bruch auch gehörig zurückhalte und nichts von den Eingeweiden vortreten lasse. Im Momente des Anlegens oder kurze Zeit darauf erfüllt wohl jedes Band dieses Postulat, wenn es nur halbwegs richtig anliegt; erst später, wenn der Kranke damit stundenlang sich bewegt, kommen die Mängel nach und nach zum Vorschein. Und doch ist es wichtig und sehr häufig nothwendig, gleich nach dem ersten Anlegen ein wahres Urtheil zu fällen. Ich pflege hiezu den Bruchkranken, dessen angelegtes Band ich beurtheilen soll, zwei Bewegungen ausführen zu lassen; erstens das Aufsteigen auf einen Stuhl mit dem Fusse der kranken und das Hinuntersteigen mit dem Fusse der gesunden Seite, zweitens eine Kreisbewegung des der Bruchseite gehörigen Beines um eine horizontale Ebene, etwa über eine Stuhllehne. Bewährt sich das Bruchband, namentlich bei der zweitgedachten gymnastischen Uebung, dann passt es sicherlich gut. Das Urtheil, ob das Band nicht drücke, ist ein subjectives und kann nur vom Patienten selbst gefällt werden. Beim Massnehmen behufs Anschaffung eines Bracherium geht man so vor, dass man zunächst den betreffenden Körperumfang von der Bruchpforte aus zu ihr zurück nimmt und dabei genau jene Ebene einhält, welche das Bruchband zu umfangen hat. Beispielsweise legt man bei einem Leistenbruche das Messband am äusseren Leistenringe an und führt es entlang der Mitte zwischen trochanter und crista ilei zum Ausgangspuncte zurück. Man gibt dem Bandagisten die Circumferenz in Centimetern an und setzt das Quale des Bruches, ob Leisten-, ob Schenkelbruch zu, nebst einer beiläufigen Bemerkung über Richtung des Bruchcanales und Weite der Bruchpforte. Bei Leisten- und Schenkelbrüchen ist nämlich die feste Verbindung der Pelotte zur Feder in etwas verschieden, weil der Schenkelcanal etwas tiefer gelegen ist als der Leistencanal; ferner ist die Form der Pelotte bei Leistenbändern etwas gestreckter oval, bei Schenkelbrüchen etwas gedrängter. Bei Nabelbrüchen ist einfach der Umfang des Unterleibes in der Nabelhöhe nöthig. Bei neugeborenen Kindern werden Nabelbrüche meistens mit Heftpflasterstreifen behandelt, welche über eine kleine Leinwandpelotte oder auch ohne dieser, in schräger und kreuzender Richtung von den Hypochondrien der einen Seite zu jenen der anderen geführt werden. Man legt die Streifen stramm an und zieht dabei die Haut von der Seite etwas der Mittellinie zu. Um das Lockerwerden und Abgleiten der Klebestreifen zu verhüten, wird darüber eine Rollbinde angelegt.

Eine constante Compression der Brustdrüse wird am zweckmässigsten durch Gummibinden ausgeführt, die man circulär um den thorax führt. Damit nicht, falls unnöthig, beide mammae dem Drucke unterworfen werden, soll die zu comprimirende, abgesehen von ihrer vorhandenen Grössenzunahme, die man eben durch constanten Druck zu reduciren willens ist, noch durch Einschaltung entsprechend dicker Wattelagen so sehr prominent gemacht werden, dass die Gummibinden

über die gesunde Drüse mehr minder hohl laufen. *Bouchut* empfiehlt die constante Compression durch Gummibinden — den **„Gummikürass"** — zur Atrophirung von nicht zerfallenden Neubildungen der mammae. Der Verbandwechsel soll nur alle acht Tage einmal erfolgen; die Dauer der Behandlung nimmt Monate in Anspruch. Der von *Heine* angegebene **isolirte Schwammdruck** in Verbindung mit gefenstertem Gypsverbande ist schon erwähnt worden (pag. 205).

Bei **Hodenentzündungen** pflegt man vielfach einen concentrischen Druck durch einen Verband mittelst Klebestreifen auszuüben, welcher durch *Fricke* bekannt geworden ist. Man benöthigt hiezu mehrere etwa 2 Centimeter breite Streifen und legt den ersten circulär um den Samenstrang und das scrotum, um den Hoden zu fixiren. Nun folgen eine Reihe von Streifen, welche, entsprechend den Richtungen der grössten Kreise, die kugelige Anschwellung des Hodens umgeben und sich gegenseitig genau deckend am unteren Pole kreuzen; ihre Enden werden zuletzt durch einen zweiten Circulärstreifen gesichert. Wenn der Verband in Folge Abschwellung des Hodens locker geworden, muss er sofort abgenommen und frisch angelegt werden. Der Verband wird nur dann gut vertragen, wenn er correct angelegt wurde, id est wenn der Druck die gerade erforderliche Grösse einhält. Das Abnehmen des Klebestreifens ist wegen der Haare eine schmerzhafte Procedur, die nur dann erträglich gemacht wird, dass man jedes einzelne Haar mit einer Scheere durchschneidet, sowie es sich, am Streifen klebend, anspannt. Durch den Reiz des Pflasters und durch die mehr minder verhinderte Verdunstung des Schweisses, resultiren nach einem mehrtägigen Verweilen des Verbandes recht häufig Erytheme und Eczeme, welche oft längere Zeit währen. Einen Compressionsverband nach gleicher Technik mit schmalen Flanellstreifen anzulegen, ist eine wenn auch mögliche, so doch sehr umständliche Procedur, indem jede Schleife an die Nachbartour angenäht werden muss, um das Abrutschen zu verhüten.

V. Capitel.

Suspensionsverbände.

Die **Suspension** eines Körpertheiles kann verschiedene Zwecke verfolgen; so wird suspendirt um das Gewicht eines durch Verletzung oder Krankheit schmerzhaft gewordenen Körpertheiles zu paralysiren. d. h. man überträgt durch Bandagen sein Gewicht auf weiter ab gelegene gesunde Gebiete und verhindert dadurch die durch das Gewicht bedingte, schmerzhaft gefühlte Zerrung. Selbstverständlich wird der hiezu dienliche Halteverband auf den umfassten und getragenen Körpertheil gleichzeitig comprimirend einwirken, und zwar stets proportional dem Gewichtscoëfficienten des Suspensum, wodurch in zweiter Linie eine wohlthätige Regelung des Blutkreislaufes und eine Bethätigung der Lymphcirculation zu Stande gebracht wird. Man suspendirt daher das scrotum bei entzündlichen Affectionen oder Geschwülsten der Testikel oder des Samenstranges, bei Elephantiasis scroti, beziehungsweise auch bei Venenectasien des plexus pampiniformis; man suspendirt die weibliche Brustdrüse bei Mastitis, Galactostase und Hypertrophien.

Bei Extremitäten wird die Suspension mannigfach in Anwendung gebracht: zum Tragen des Armes sowohl, als auch bei immobilisirten Beinbrüchen, um dem liegenden Kranken einen gewissen Grad von Beweglichkeit zu ermöglichen, ohne Schaden für die gebrochene Gliedmasse und ohne wesentliche Anstrengung, ja ohne fremde Mithilfe. Manchmal kann durch eine zweckmässige Vertheilung der getragenen Abschnitte auch eine dehnende oder streckende Einwirkung auf die nicht getragene Nachbarschaft, oder es kann durch eine Verlegung des Schwebetragepunctes nach vorne zu der Suspension gleichzeitig sogar die Bedeutung einer Zugwirkung gegeben werden. Mehr minder senkrechte Erhebung einer gestreckt gehaltenen Gliedmasse verfolgt nur anämisirende Zwecke und heisst dann **Elevation.**

Suspensorien für den Hodensack, vulgo Tragbeutel, da sie gestrickte oder leinwandene Beutel darstellen, in jener Form und Grösse, welche zur Bergung des betreffenden scrotum genügt. Mittelst Bänder wird der Tragbeutel am Becken befestigt, wodurch das Gewicht des Hodensackes direct auf jenes übertragen, und jede Zerrung der Samenstränge vermieden wird. Die Befestigung am Becken kann auf doppelte Art erfolgen: entweder durch zwei einfache Bänder, welche vom Rande des Tragbeutels seitlich abgehend, längs der Leisten um das Becken geschlungen und dort geknotet werden; oder der Tragbeutel ist mit einem Beckengurte verbunden und mit zwei Schenkelbändern versehen, welche von seinem hinteren Rande abgehend, längs den nates zum Beckengurte geführt werden um dort ihre Befestigung zu finden.

Fig. 80.



Suspensorium nach *Langlebert.*

Wenn letzterwähnte Suspensorien auch etwas complicirter in der Art ihrer Anlegung sind, so gebührt ihnen dennoch der Vorzug vor den einfacheren, früher geschilderten Sorten; sie stützen sicherer und drücken nicht die hintere Wand der Scrotumbasis, da der Rand des Beutels durch die Schenkelbänder von jener abgezogen wird. Ein sehr practisches, jederzeit zu extemporirendes Suspensorium hat *Langlebert* angegeben. Aus starker Leinwand schneidet man ein trapezförmiges Stück wie Fig. 80 es versinnlicht. Der breite obere Rand läuft in zwei schräg divergirende Bänder aus, am schmalen unteren Rand werden gleichfalls Bänder angenäht, und zwar in senkrechter Richtung zum Rande. Aus den etwas schrägen Seitenrändern schneidet man Dreiecke aus. In die Leinwand selbst etwas unterhalb des oberen Randes, wird ein rundes Fenster geschnitten, bestimmt zum Durchlassen des penis. Das Suspensorium ist damit zum Gebrauche fertig. Der breite Rand kommt an die Symphyse, der schmale an die hintere Wand der Scrotumwurzel. Die Ecken der Ausschnitte

werden mittelst der alldort befestigten Schnüre vereinigt und dadurch dem früher flachen Leinwandstücke die Hohlform gegeben. Die entsprechenden Masse für die Grösse des Trapezes sind von der jeweiligen Grösse des scrotum abhängig. *Langlebert*'sche Suspensorien dienen auch zur Befestigung von Wundverbänden nach Scrotaloperationen. Liegt der Kranke zu Bette, so wird die Suspension des scrotum durch einen kleinen keilförmigen Polster vermittelt, welchen man zwischen den etwas gespreizt gehaltenen Beinen so hineinschiebt, dass er am Mittelfleische anliegt. Je nach der Höhe des Polsters kann die einfache Suspension bis zu einem gewissen Grade der Elevation gesteigert werden.

Die **Suspension der mamma** findet bei entzündlichen Processen sowohl als auch bei Hypertrophien ihre Anzeige. Der Verband bezweckt die Uebertragung des Mammagewichtes auf den Schultergürtel. Hiefür dienen entweder Suspensorien oder Binden. Erstere werden aus einem viereckig zugeschnittenen, einfachen oder doppelten Leinwandstücke verfertigt, an welches Bindenstreifen anzunähen sind, und zwar in der Anzahl von sechs. Vier davon verlaufen divergirend horizontal; sie dienen zur Befestigung des der mamma supraponirten Leinwandcarreaus an den thorax, die zwei anderen Streifen sind am oberen Rande der Compresse angemacht, verlaufen in einfacher oder gekreuzter Divergenz nach oben, werden in der Art von Hosenträgern um die Schultern geführt, am Rücken neuerlich gekreuzt, um schliesslich entweder an die obere Horizontaltour befestigt oder von rückwärts her unterhalb der mamma um den thorax geschlungen zu werden. Die Suspension mit Bindentouren geschieht mit einfacher oder doppelter Spica, je nachdem nur eine oder beide Brustdrüsen zu erheben sind. Man stellt sich vor die Kranke, umgeht zunächst mit einigen Kreistouren den thorax unterhalb der Brustdrüsen, umfasst hierauf mit Schildkrotentouren von unten nach aufwärts die mamma, sagen wir exempli gratia die rechte und lässt die Touren über die linke Schulter hinauf und schräg am Rücken wieder zurücklaufen; zweckmässiger ist es indess, die Touren in Achterform noch um die linke Achsel laufen zu lassen und die Kreuzungen in die Schlüsselbeingegend zu verlegen. — Spica pectoris ascendens simplex. — Zur Spica duplex wird das Verfahren abwechselnd bald rechts bald links ausgeführt mit vollständig gleicher Technik. Selbstverständlich müssen jene Bindentouren, welche bei vollständiger Umhüllung der mammae deren obere Segmente decken sollen, circulär, ja in absteigendem Sinne schräg um den thorax geführt werden.

Die **obere Extremität** wird stets am Nacken suspendirt, und zwar meistens mit Tüchern. Conditio dabei ist eine rechtwinkelige Beugung im Ellbogengelenke, indem der Ulnarrand des Vorderarmes, meistens in seiner ganzen Länge vom olecranon bis zum Kleinfingergelenke, als Stützfläche benützt wird. Verwendet man ein **dreieckiges Tuch** als Schwebe, so schlägt man den einen Endzipf über die gesunde Schulter und so weit um den Nacken herum, dass er auf der anderen Seite des Halses wieder zum Vorschein kommt und lässt ihn hier festhalten. Nun wird der andere Endzipf, welcher bisher entlang der vorderen Körperseite herabhing, um den gebeugten Arm derart geschlungen, dass dieser auf die Mitte des Tuches mit seinem Ulnar-

rande zu liegen kommt, so dass die Spitze des Tuches einige Zoll weit das olecranon nach hinten überragt. Dann führt man den Endzipf vor dem Arme zur Schulter der kranken Seite und knotet ihn mit dem anderen Endzipf am Nacken zusammen, mit Unterstellung einer Baumwolllage oder einer kleinen Compresse als Polster, damit der Knoten nicht allzusehr drücke. Zum Schlusse wird die Spitze des Tuches um den Ellbogen herum nach vorn geschlungen und hier mit einer Sicherheitsnadel festgemacht. (Siehe Fig. 78.) Man nennt diesen Verband das **grosse Armtragetuch** zum Unterschiede vom **kleinen Armtragetuche**, welches blos in einer Cravattenschlinge besteht, welche zur Suspension der Hand oder des Vorderarmes vielfache Verwendung findet. Will man in das Armtragetuch gleichzeitig auch die Schulter der kranken Seite einschliessen, so muss ein **viereckiges Tuch** hiezu genommen werden, da das dreieckige die Schulter offen und unbedeckt lässt. Die Technik des Anlegens dürfte aus Fig. 81 ersichtlich werden. In Ermangelung zweckdienlicher Tücher kann die Suspension des Armes auch mittelst des betreffenden Rockärmels vermittelt werden, welchen man mit Sicherheitsnadeln an das Bruststück des Rockes befestigt; es kann auch die Aermelnaht entsprechend der Radialseite aufgetrennt und an die Stoffränder breite Bindenstücke angenäht werden, welche dann um den Nacken zu schlingen sind. Auch ein heraufgeschlagenerRockschosszipf kann im Nothfalle als Trage dienen. Eleganter Verbände zur Suspension des Armes am Nacken bilden die sogenannten Tragkapseln: halbrinnenförmige, am Ellbogen abgeschlossene Cartonschienen, welche gefüttert und mit schwarzem Tuch oder Seide überzogen, auf Bändern befestigt werden. Bei Fracturen der Knochen des Schultergürtels, namentlich der clavicula und des collum scapulae, wird das untere Bruchstück durch das Gewicht der Extremität nach abwärts verzogen. In derlei Fällen wäre die Suspension des betreffenden Armes allein kaum genügend, um die Verschiebung der Bruchstücke vollends zu bemeistern; vielmehr muss eine directe Erhebung des Armes und eine Fixation in emporgedrückter Stellung zu Stande gebracht werden. Das Armtragetuch ist hiefür nicht ausreichend und kann nur als provisorischer Verband Geltung haben. Zur definitiven Fixirung des Armes in emporgedrängter Stellung ist ein Verband mit sorgfältig angelegten Bindentouren nöthig. Hiefür wird eine feste Binde, in sich deckenden Schleifentouren um den gebeugten Vorderarm insbesondere olecranon angemacht, welche die Ulnarfläche anspannen, in Achtertouren an der kranken Schulter über Compressen sich kreuzen und die Achselhöhle der gesunden Seite, über Brust und Rücken laufend, umfassen. Nebstdem führt man zum Schlusse einige Cirkeltouren, welche den Oberarm an den Stamm drücken. Um die Maceration der, solcherart förmlich

Fig. 81.

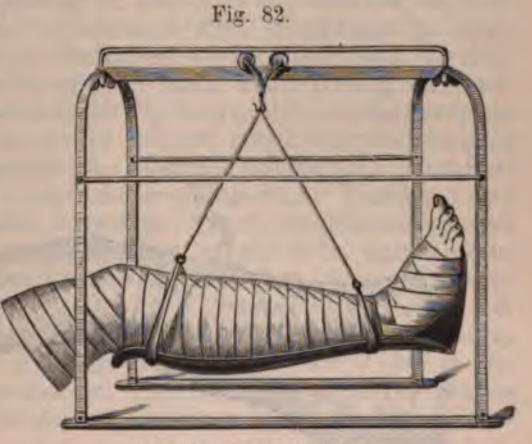


Suspension des Armes mit viereckigem Tuche.

abgeschlossenen Hautfläche der Achselhöhlenwandungen durch den Schweiss zu verhüten, ist eine vorgängige Befettung der Haut mit *Lassar*'scher Pasta und eine Einlage entfetteter Baumwolle nicht zu vergessen; weiters empfiehlt es sich, die Lage der einzelnen Bindentouren dadurch vor Verschiebung zu bewahren, dass man den fertigen Verband noch mit nassen gestärkten Organtinbinden umgibt. Statt der Binden kann auch mit entsprechend langen und breiten Heftpflasterstreifen ein ähnlich wirkender Verband angelegt werden. Der Hauptstreifen soll dann entlang der Hinterfläche des Oberarmes und der Ulnarfläche des Vorderarmes, das olecranon deckend, zur gesunden Schulter laufen, ein zweiter zieht von der kranken Schulter zum Handgelenk (*Sayre*, *Barlett* u. A.).

Bei der **Suspension der unteren Gliedmassen** wird deren Gewicht auf äussere, feste, auf das Bett gestellte Apparate übertragen. Es dienen hiezu theils eiserne Reifenbahnen, theils Holzgerüste, welche am Zimmerboden sicher fussend und am Bettgestelle befestigt, das Lager des Kranken etwa meterhoch überbrücken. Auf derlei Gestelle, auch „Galgen" genannt, wird nun das anderweitig immobilisirte Bein durch Vermittlung von Schnüren und Rollen derart suspendirt, dass der Körper des Kranken im Bette einige Bewegung ausführen kann, ohne die leidende Extremität in Mitleidenschaft zu ziehen, da sie fixirt bleibt und die Mitbewegung von den Rollen übernommen wird. Fig. 82 stellt das Schwebegestell nach *Salter* dar, bei dem die Vor- und Rückbewegung der Extremität auf Rollen erfolgt, welche über eine eiserne Schiene laufen. Fig. 83 die Schwebevorrichtung nach *Smith* mit vorderer oder dorsaler Beinschiene aus Draht, an welche die Extremität jeweilig gebunden wird. Bei der Befestigung mittelst Rollbinden können dabei beliebige Stellen und Extremitätsabschnitte frei gelassen werden, falls dies nothwendig wäre. Das Einbiegen der ursprünglich geraden Drahtschiene entsprechend den verschiedenen Gelenken, geschieht entweder mit eigenen starken Zangen, oder in Ermangelung dieser und gewiss ebensogut, durch Umbiegen an einer Bettkante mittelst Händekraft allein. Aehnliche Drahtschwebevorrichtungen haben *Ward Cousins* und *Bardeleben* für die untere, *v. Volkmann* für die obere Extremität angegeben; sie tragen den Theil auf einem Gurtenlager der im Drahtgehäuse gespannt wird, wodurch die obere Fläche der Extremität frei bleibt. *Sauter's* Schwebe stellt ein hölzernes, mit einer Fussstütze versehenes Brett dar, welches durch vier Gurten an einem Bettgerüste suspendirt wird, gleich einer Wagschale. *Lorinser's* Schwebe besteht aus einem länglichen, aus

Fig. 82.

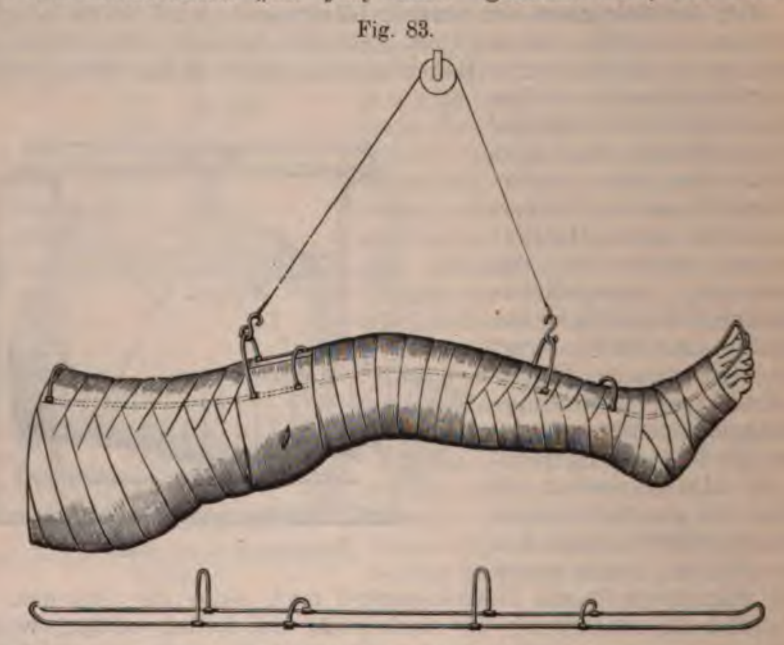


Beinschwebe nach *Salter*.

Holzstäben gezimmerten, länglich viereckigen Kasten, in welchem mittelst Bindenstreifen ein Stützlager für die Extremität bereitet wird.

Bei der **Kopfschwebe** handelt es sich darum, das Gewicht des Kopfes direct auf den Rücken, beziehungsweise auf ein den Stamm umfassendes Traggerüste zu übertragen, um die erkrankte Halswirbelsäule zu entlasten. Das Gerüste wird entweder durch einen Gypspanzer nach *Sayre* oder durch ein orthopädisches Mieder hergestellt, von dem eine gebogene Eisenstange ausgeht, welche von hintenher Halswirbelsäule und Hinterkopf in gegebener Entfernung umgibt und, ähnlich der Raupe eines Dragonerhelmes, etwa fausthoch über den Scheitel endigt. An dieser Stange, welche von den Franzosen „der Bogen von *Lévacher*" von den Americanern „the jury mast" genannt wird, und zwar an

Fig. 83.



Drahtschiene nach *Smith*.

deren freiem Ende, wird mittelst einer sogenannten Halsschwinge der Kopf aufgehängt, eventuell auch distrahirt. Diese von *Glisson* angegebene Bandage besteht aus einem ringförmigen wohlgepolsterten Ledergurte, welcher den Kopf gleich einer hohen Halskrause umgibt und am Nacken mittelst Schnalle und Riemen geschlossen wird. Der Gurt stützt sich auf den unteren Rand des Unterkiefers, lehnt an die Warzenfortsätze und das Hinterhauptsbein, und lässt seitlich je zwei schräg aufsteigende Riemen abgehen, welche, das äussere Ohr umfassend, zu je einem Riemen sich vereinigen. Letztere haben Löcher, bestimmt, in Knöpfe aufgenommen zu werden, welche der Endtheil des Bogens trägt. Je straffer man die Riemen einknöpfelt, desto ausgiebiger ist die Suspension, id est desto mehr geht sie in einen verticalen Zug über, den man durch Einschaltung von Kautschukringen oder Spiralfedern zu einem elastischen machen kann. Der Zug kann auf

der einen Seite überwiegend gemacht werden vor dem der anderen Seite, eine Möglichkeit, welche den Apparat auch zur Redression des Kopfes bei Caput obstipum eignet. Während das Mieder den Bogen in einer Stahlöse aufnimmt, muss beim Gypscorset der in einen viel längeren Stab nach unten auslaufende Bogen mit in den Verband eingeschaltet, also eingegypst werden.

VI. Capitel.

Contentivverbände.

Contentivverbände kommen zumeist bei Knochenbrüchen und Resectionen zur Anwendung: sie bezwecken, der gebrochenen oder ihrer Gelenksverbindungen beraubten Gliedmasse einen äusseren Halt zu geben, einen temporären Ersatz zu bieten für die fehlende Skelettstütze; ihr Verbleiben auf der Gliedmasse wird demzufolge so lange zu währen haben, bis diese ihre Festigkeit wiedererlangt hat. Weiters bedient man sich der Contentivverbände auch zur Fixirung entzündlich erkrankter oder sonst beschädigter Gelenke. Bei Knochenbrüchen ist es selbstverständlich, dass dieser vorerst genau eingerichtet sein muss, bevor man zur Anlegung des Contentivverbandes schreitet; ebenso ist es klar, dass die Coaptationsstellung durch Fortdauer der Extension und Contraextension insolange genau eingehalten werden muss, bis der Verband fertig angepasst ist, es sei denn, dass absolut keine Neigung zu irgend einer Verschiebung vorhanden ist, oder eine Verschiebung überhaupt nicht bestand. Für solche Fälle genügt oft nur die einfache Herstellung einer zweckdienlichen sicheren Lagerung; umgekehrt sind wieder für Fracturen, wo eine grosse Tendenz zur Wiederverschiebung der Bruchenden besteht, die Contentivverbände oftmals ungenügend jene zu verhindern und dann treten die Extensionsverbände in ihre Rechte.

Alle Stützverbände müssen, um ihren Zweck zu erfüllen, die gebrochene Gliedmasse in einer gewissen Ausdehnung umfangen; es gilt als Regel, dass der jeweilige Verband beide Nachbargelenke des gebrochenen Extremitätstheiles überrage und auch die nachbarlichen Extremitätsabschnitte auf weiter Strecke umfasse. So muss, beispielsweise bei einer Fractura cruris oder antibrachii, der Contentivverband stets Fuss oder Hand fixiren und über Knie oder Ellbogen am Oberarm, respective Oberschenkel, weit hinaufreichen. Oberarm- und Oberschenkelfracturen erfordern wieder eine gleichzeitige Fixirung nicht nur des Unterschenkels oder Vorderarmes, sondern auch des Schultergürtels oder Beckens. Contentivverbände dürfen nirgends drücken, weder isolirt noch weniger aber circulär; ersteres würde zu localem Decubitus, letzteres zu Ernährungsstörungen des ganzen peripheren Abschnittes führen. Die Verbände bedürfen daher einer correcten nachgiebigen Polsterung, denn zur Fixation selbst bedarf es starrer Wandungen. Diese können hergestellt werden entweder durch Schienen oder durch Verbände, welche erst nach der Anlegung erstarren; man spricht demzufolge von Schienenverbänden und von starren, richtiger erstarrenden Verbänden.

a) Schienverbände.

Wir wollen der Uebersichtlichkeit halber und um störenden Wiederholungen vorzubeugen, die Schienen nach ihren wesentlichen Unterscheidungsmerkmalen classificiren und werden der Eintheilung in: gewöhnliche, modellirte, modellirbare, unterbrochene und articulirte Schienen folgen.

Gewöhnliche Schienen möchte ich jene nennen, welche in Vorrath gehalten, von Fall zu Fall verwendet werden, ohne Rücksicht auf diese oder jene Körperregion, die man damit stützen will. Die gebräuchlichsten sind aus Holz, und zwar theils gewöhnliche $^1/_4$ bis $^1/_2$ Centimeter dicke **Latten** von verschiedener Breite, aus denen man sich mittelst einer gewöhnlichen Holzhandsäge jeweilig so lange Stücke zurichtet, als man eben benöthigt und deren Ränder man abrundet und glättet; theils stellen sie mehr minder tief gehöhlte Hohlrinnen dar und heissen dann **gekehlte** Holzschienen. Letztere werden meistens aus Tannenholz verfertigt.[1] Nebstdem sind auch Schienen gebräuchlich, die jeweilig aus stärkerer **Pappe** geschnitten werden in der eben benöthigten Form und Grösse. Es empfiehlt sich, zunächst auf dem Cartonblatte mittelst Bleifeder die Schiene vorzuzeichnen und diese dann mit einem scharfen starken Taschenmesser auszuschneiden derart, dass man das Cartonblatt mit seiner Kante gegen die eigene Brust stemmt und nun mit schräge gehaltener Klinge in sägenden Zügen die Zeichnung ausschneidet. Je schräger die Klinge angesetzt wird, desto leichter und präciser gelingt der Ausschnitt; die scharfen Ränder stumpft man nachträglich ab. So können Schienen beliebigster Form leicht und relativ schnell hergerichtet werden. Beabsichtigt man eine gekehlte Pappschiene, beispielsweise für den Oberschenkel, so kann die Hohlrinne dadurch hergestellt werden, dass man die zugeschnittene glatte Schiene nachträglich in parallelen Abständen der Länge nach einkerbt, id est etwa die Hälfte der Cartondicke senkrecht einschneidet oder rinnt. So zubereitete Pappschienen lassen sich nach Belieben einbiegen durch stärkeres oder geringeres Klaffen der Längskerbungen. Auf gleiche Weise lassen sich Pappschienen der Fläche nach winkelig biegen, während Biegungen im Sinne der Kante schon beim Ausschneiden der Schiene berücksichtigt werden müssen. Da jede winkelige Flächenbiegung einer Pappschiene durch die Einkerbung, jene am Biegungswinkel zugleich etwa um die Hälfte schwächt, so wird es oftmals nothwendig sein, letzteren nachträglich zu verstärken. Es geschieht dies theils durch Umwickelung mit Klebepflaster, theils durch Schnüre, welche man im Sinne der Winkelhypothenuse durch Löcher spannt, welche im Cartonstücke vorgebohrt wurden. **Presspan-**

---

[1] Als Ersatz für gekehlte Schienen hat *Sadon* eine Art Stabschienen in Handel gebracht, welche recht practisch sind. Sie werden aus einer Reihe parallel und dicht gedrängt aneinandergestellter viereckiger Holzstäbchen zusammengesetzt, welche mit der einen Fläche auf Leder oder Leinwand festgeklebt sind. Sie lassen sich, mit der Lederfläche angelegt, der Quere nach beliebig krümmen, auf Kosten einer Diastase der einzelnen Spaltenräume. *Sadon* nennt diese Schienen: Attélles articulées. *Martini* und *Gooch* haben ähnliche Schienen empfohlen. Auch *Esmarch's* „schneidbarer Schienenstoff" zählt zu dieser Kategorie von Verbandmaterialien. Er besteht aus Holzrouleauxbrettchen, welche in kleinen Zwischenräumen zwischen zwei Schichten Baumwollstoff mittelst Wasserglas festgeklebt sind.

schienen werden aus glatter, geleimter und gepresster Pappe geformte Schienen genannt, welche mit Lack überzogen sind und dementsprechend als relativ wasserdicht gelten. Sie kommen in verschiedener Grösse und in gekehlter Form im Handel vor.

Modellirte Schienen dienen nur für bestimmte Körperregionen und sind entsprechend diesen geformt; sie haben den entschiedenen

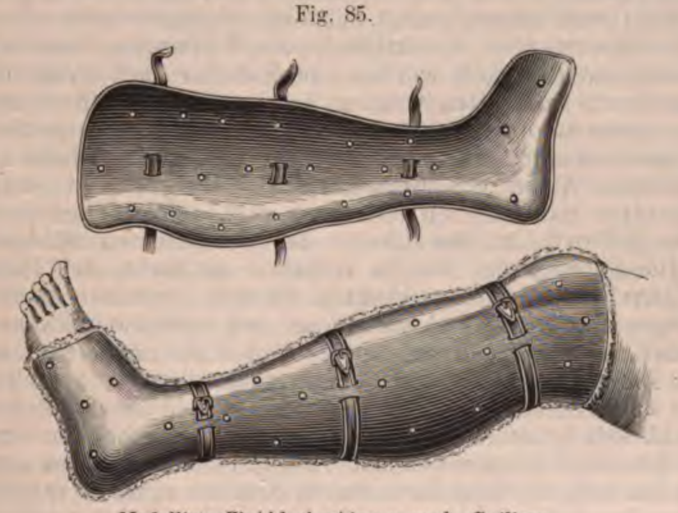
Fig. 84.



Modellirte Beinschienen aus Holz nach *Bell.*

Vorzug, viel richtiger und genauer den Niveaudifferenzen sich anzuschmiegen, woraus wieder eine grössere Sicherheit der Stütze resultirt. Entweder werden sie aus Holz geschnitzt oder aus Metall auf Modellen in die richtige Form gehämmert; Fig. 84 stellt beispielsweise modellirte Holzschienen für den Unterschenkel vor, nach *Bell*, Fig. 85 solche

Fig. 85.



Modellirte Zinkblechschienen nach *Guillery.*

aus Zinkblech nach *Guillery*. Letztere kommen im Handel in drei verschiedenen Grössen vor, je nach der Längendifferenz des Unterschenkels bei Erwachsenen. Sie empfehlen sich zu Contentivzwecken ganz ausserordentlich, weil sie rasch anzulegen sind und ein Oeffnen des Verbandes jederzeit leicht und im Momente gestatten; endlich auch deshalb, weil sie ihrer correcten Modellirung wegen kaum je local übermässig drücken können.

Modellirbare Schienen heissen jene, welche vom Arzte selbst an die betreffende Körperfläche angepasst werden. Das Materiale, aus dem man sie schneidet, ist entweder biegsam, oder es wird im Momente der Anlegung durch Behandlung mit Wasser oder Wasserdämpfen weich gemacht und später durch Abkühlung oder Austrocknung wieder gehärtet — endlich kann die Schiene aus erhärtenden Stoffen jeweilig frisch bereitet werden. Zum biegsamen Materiale zählt gewöhnliches **Drahtgeflecht** wie es im Handel vorkommt (*Sarazin*) oder **Zinkblech** (*Port* u. A.). Zum temporär zu erweichenden Materiale gehören vor Allem die **Plattenguttapercha** und mit Schellak imprägnirten **Filzplatten** — poroplastic felt. Die daraus geschnittenen Schienen werden durch Eintauchen in heisses Wasser weich und schmiegsam gemacht, in diesem Zustande angelegt, mit Binden an dem Körpertheil fixirt und dann durch Uebergiessen mit kaltem Wasser auf den ursprünglichen Härtegrad zurückgeführt. Nicht immer dient der kranke Körpertheil als Modell, sondern häufig wird der gleichnamige, gleichgrosse Körperabschnitt eines fremden gesunden Subjectes zum Abmodelliren der Schiene verwendet. Auch **Pappe** kann mit erstarrenden Substanzen getränkt analog verwendet werden (*v. Bruns*). *v. Fischer* empfiehlt Platten aus **Cellulose**, welche einseitig oder beiderseitig mit Wasserglas bestrichen sind. Die aus der Tafel geschnittene Schiene wird mittelst eines breiten Borstenpinsels, womöglich mit siedendem Wasser auf der imprägnirten Seite bestrichen, wodurch die Cellulose sofort weich und biegsam wird. Man befestigt sie, am Körpertheil wohl angeschmiegt, mittelst Organtinbinden. Einfachheit, schnelles Starrwerden, Leichtigkeit des Verbandes, Haltbarkeit des Materiales und Billigkeit werden vom Erfinder als Vorzüge der Cellulose gerühmt. Filzplatten werden durch trockene Hitze weich und formbar gemacht. Zur Gruppe der, aus erhärtendem Materiale jeweilig frisch bereiteten und vor der Erhärtung geformten Schienen sind die verschiedenen Arten von **Gypsschienen** zu rechnen. In erster Reihe wohl die Gyps-Hanfschienen nach *Beely*. Rohes Werg wird zu schmalen Bündeln geformt, in der Länge der gewünschten Schiene. Jedes dieser Bündel wird für sich in Gypsbrei getaucht, der Ueberschuss durch Durchziehen des getränkten Bündels zwischen Daumen und Zeigefinger abgestreift und sodann auf den bindenumwickelten Extremitätstheil, oder auf das eingefettete Modell der Länge nach aufgelegt. Solcher Bündel werden soviele knapp nebeneinander gestellt, als die Schiene breit zu sein hat. Der Gesammtcomplex der parallelen Bündel wird schliesslich mit einer Gazebinde zusammengebunden und damit an die jeweilige Körperoberfläche angepresst. Nach Erstarrung des Gypses ist auch die modellirte starre Schiene zum Gebrauche fertig. *Bartscher* formt die Schiene aus 12 Lagen übereinandergestellter, mit Gypspulver bestreuter Organtinbinden, die, mit Alaunwasser rasch und völlig durchfeuchtet angelegt, bis zur Trocknung, beziehungsweise Erstarrung des Gypses befestigt bleiben. Nach 20 Minuten schon können die starrgewordenen Gypsschienen abgenommen werden, worauf man sie durch Bestreichen der Oberfläche mit einer Mischung von Wasserglas und Schlemmkreide verstärkt und glättet. *Anschütz* empfiehlt namentlich für Improvisationen Gypsstrohschienen, welche nach Art der *Beely*'schen mittelst Strohbündeln und Gyps verfertigt, *Esmarch*

Schienenskelette aus Telegraphendraht, welche mit Gypsbinden umwickelt werden.

Unterbrochene Schienen bezwecken das Freilassen einzelner umschriebener Bezirke, ohne der Festigkeit des Contentivverbandes als Ganzes genommen, Eintrag zu machen. Da die unterbrochenen Schienentheile gewöhnlich durch Metallbügel, welche den frei zu bleibenden Bezirk überbrücken, miteinander verbunden werden und auf diese Weise die Festigkeit der Gesammtschiene erhalten bleibt, nennt man sie auch **Bügelschienen.** Sie können aus Holz (*Esmarch, v. Volkmann* u. A.), aus Eisenblech oder aus Draht gefertigt werden. Drahtbügelschienen finden für sich allein kaum Verwendung, sondern dienen, zumeist mit erstarrenden Verbänden combinirt, zu Suspensionszwecken oder zur Verstärkung unterbrochener Gypsverbände. Eine Variante bilden die **halbunterbrochenen** oder streckenweise vom Rande aus verjüngten Schienen, welche den gleichen Zweck verfolgen wie die ganz unterbrochenen, nämlich eine bestimmte Stelle des umschlossenen Extremitätsabschnittes relativ frei zu lassen: Schienen von *Esmarch, Watson* u. A. Dieses locale Unbedecktbleiben im Contentivverbande erfordern zumeist Wunden, und zwar zum Zwecke der Reinigung und Wundbehandlung.

Aticulirte Schienen sind complicirtere Apparate, meistens aus Eisenblech oder Holz, welche, in einzelne Abschnitte getheilt, mittelst Charnieren beweglich verbunden sind und im jeweilig gewünschten Winkel durch Stellschrauben oder sonstwie fixirt werden können. Die Schienen von *Mac Intyre, Heine* u. A., die verschiedenen hölzernen stellbaren Plana inclinata duplicia gehören in diese Categorie.

Wasserdichte Schienen werden aus Kautschuk geschnitten oder sind aus Glas, Steingut, Porzellan etc. *Pinkerton* empfiehlt als wasserdichtes Schienenmateriale dünne Tannenholzbrettchen, welche unter einseitiger Einschaltung einer Baumwolllage mit einer Doppelschichte von Kautschuk überzogen werden; *Ahl*, Schienen aus Filz, welche mit Schellack bestrichen sind.

Bei absolutem Mangel irgend einer zweckdienlichen Schiene wird man sich mit **Improvisationen** behelfen müssen und die äussere Stütze aus dem ersten besten festen Materiale bilden, welches gerade unter die Hände fällt, beispielsweise aus einem Regenschirme, einem Stocke, einem Fassreifen, einer Säbelscheide oder Bajonette, einem Gewehre, endlich aus Stroh, welches man zu einzelnen Bündeln geordnet mattenähnlich zusammenbindet und zu Strohschienen oder Strohladen formt. Neuester Zeit findet im Kriege der Telegraphendraht die mannigfachste Verwendung zur Herstellung oftmals recht praktischer Schienenverbände.

Schienen dürfen, wie gesagt, einer sorgfältigen **Polsterung** nie entbehren. Man kann entweder die Extremität für sich polstern und dann die nackten Schienen der Polsterung auflegen, oder es werden die Schienen vor dem Anlegen einzeln für sich gepolstert. Ersteres Verfahren findet stets Anwendung, wenn der contentiv zu verbindende Extremitätsabschnitt etwa Wunden trägt, wobei dann der Wundocclusivverband gleichzeitig ganz, oder wenigstens streckweise als Polsterung dient. Würde der Wundocclusivverband nicht den ganzen Extremitätstheil umfassen, welcher zu schienen ist, so müsste die fehlende Polsterung sorgsam vervollständigt werden, wozu am besten

antiseptisches Materiale zu verwenden ist: Theercharpie, Waldwolle etc. Ist keine Wunde vorfindlich, so hüllt man die Extremität am zweckmässigsten mit aus geleimter Watte geschnittenen und aufgerollten Binden ein, welche durch ihr gleichmässiges Anliegen eine glatte und weiche Polsterung ermöglichen. Die Schienen selbst werden mit Watte, Leinwand oder mit antiseptischem Materiale gefüttert. Lange Beinschienen polstert man häufig mit entsprechend zusammengelegten Betttüchern, kleinere Schienen mit Compressen. Im Kriege und in der ersten Hilfe werden manchmal die Kleider als Unterlage benützt, Hosen, Rockärmel etc. Jede Polsterung muss die Schienenränder stets um ein Weniges überragen. Die Anzahl der jeweilig zu verwendenden Schienen richtet sich nach ihrer Grösse, Form, Modellirung etc. Die Einzahl ist nur bei Lagerungsschienen zulässig, sonst sind zwei, bei umfangreichen Extremitätstheilen, Oberarm und Oberschenkel, selbst eine Mehrzahl von Schienen nothwendig. Das Befestigen der als äusseres Stützgerüste angepassten Schienen erfolgt in der Regel durch feste Binden oder Bändchen, seltener durch cravattenförmige Tücher. Die Befestigung durch Bändchen ist bei Schienenverbänden sehr in Gebrauch. Gewöhnlich werden 3 bis 4 Bändchen in gleichmässigen Abständen umgebunden. Man nimmt hiezu 2 bis 3 Centimeter breite Bändchen, jedes einzelne dreimal so lang als die geschiente Gliedmassencircumferenz, legt sie doppelt zusammen, zieht eines der freien Enden durch den Klang und knotet es mit dem anderen freien Ende zusammen, nachdem die Doppelschlinge genügend fest angezogen wurde. Die Bändchenfixirung hat den Vortheil, dass der Verband geöffnet werden kann, ohne die Gliedmasse erst von der Unterlage abheben zu müssen. Man hat es sonach in seiner Gewalt, ohne Behelligung des Kranken, den Schienendruck zu erhöhen oder zu verringern, je nach Bedarf. Immerhin bedarf es auch bei der Bändchenfixirung einer fleissigen Controle, um dem Lockerwerden des Contentivverbandes, eine Folge der Abschwellung und Umfangsreduction der Gliedmasse, bei Zeiten zu steuern. Will man dieser Controlle enthoben sein und dennoch das constant feste Anliegen der Schienen sichern, so muss zur Befestigung der Schienen elastisches Materiale genommen werden, weil nur dieses im Stande ist sich der Umfangsreduction jeweilig zu accommodiren. Ich pflege schon lange Schienenverbände durch adäquat starke Gummirohre zu fixiren, welche, entsprechend ausgezogen, als einfache Schlingen umbunden werden, an 2 bis 3 Stellen je nach der Schienenlänge. Ein Lockerwerden des Verbandes ist damit sicher vermieden. Modellirte Schienen werden oftmals durch Gurten und Schnallen fixirt, welche durch Lücken oder Fenster des Schienenkörpers gezogen sind. Auch Holz- und Drahtsiebschienen werden oftmals auf gleiche Weise mit durchzogenen Bändern aneinandergebunden, welche dann gleichzeitig zur Fixirung des Ganzen dienen.

b) Erstarrende Verbände.

Erstarrende Verbände werden durch Imprägnirung der Verbandstoffe mit Substanzen hergestellt, welche nach entsprechender Durchfeuchtung in kürzerer oder längerer Zeit erstarren und dadurch feste Capseln abgeben, welche am betreffenden Körpertheile modellirt bleiben. Seitdem

Seutin mit seinem Pappverbande und *Mathysen* mit dem Gypsverbande die Aera der erstarrenden Verbände eingeleitet haben, sind eine ganz bedeutende Anzahl solcher Verbände ersonnen worden, welche theils durch das erstarrende Quale, theils durch die Mengung und Vermischung mehrerer sogearteter Substanzen sich voneinander unterscheiden, ohne jedoch besondere, wesentliche Vortheile zu bieten, weshalb sehr viele darunter kaum mehr als historischen Werth besitzen. Wir werden im Folgenden als Prototype aller übrigen, zwei Verbandarten näher beschreiben: den Gypsverband, als Muster eines schnell erstarrenden, den Wasserglasverband, als Paradigma eines langsam starr werdenden Verbandes.

Gypsverband. Da der Gypsumguss, eine Procedur, welche zum Abmodelliren in Gyps grosse technische Verbreitung besitzt, aber zu chirurgischen Zwecken wohl kaum mehr benützt wird, füglich übergangen werden kann, so wollen wir nur jener zwei Formen des Gypsverbandes gedenken, welche noch gegenwärtig gang und gäbe sind, des **Gypsbindenverbandes** und **Gypsumschlagverbandes.** Ersterer wird mit Rollbinden angelegt, welche mit Gypspulver imprägnirt sind, letzterer mit beliebigen Verbandstücken: Leinwandcompressen, Flanellstücken oder Rockärmel, Hosen etc. angemacht, welche durch Gypsbrei gezogen wurden. Zu chirurgischen Zwecken darf nur frisch gebranntes Gypspulver verwendet werden, altgebranntes verliert die Eigenschaft rasch zu erstarren, da es aus der Luft Feuchtigkeit anzieht, wenn es nicht luftdicht conservirt wird. Die Fähigkeit des Gypses rasch zu erstarren, beruht auf seiner eminent hydrophilen Eigenschaft Wasser zu binden, wodurch er sein durch das Brennen verlorenes Krystallwasser wieder bekommt. Frischgebrannter Gyps erstarrt, mit Wasser gemengt, in 10 bis 15 Minuten; altgebrannter braucht viel länger, wenn nicht warmes Wasser zum Befeuchten genommen, oder dem Wasser nicht Alaun zugesetzt wird. Zufächeln von Luft, ebenso Besprengen des fertigen frischen Verbandes mit Alcohol beschleunigen das Erhärten. Will man das Erstarren verzögern, so kann dies durch Zusatz von Leim, Wasserglas oder Gummilösung erzielt werden. Auch Eiweiss, Dextrin, Milch und Bier verzögern das Erstarren. Das Imprägniren der Binden mit Gypspulver erfolgt am besten mit der Hand. Man wählt grobmaschige Binden aus appretirtem Organtin, gröbstem Calicot oder Flanell, wickelt das eine Bindenende stückweise auf einer Unterlage ab, streut Gypspulver in gleichmässiger Schichte darauf, reibt es ein und wickelt nun vom freien Ende an, die Binde sammt der Gypslage wieder, etwas locker gehalten, auf. Derart gradatim abrollend, bestreuend und wieder aufrollend, imprägnirt man schliesslich die ganze Binde mit Gyps. Werden viele Gypsbinden benöthigt, so kann man sich einer Aufrollmaschine bedienen, welche die Binde durch den Boden eines Kastens schleift, in welchen Gypspulver geschüttet wird. Gegenwärtig haben die meisten Bandagisten gerollte Gypsbinden am Lager, welche in Cartons luftdicht verschlossen sind. Vor der Anlegung eines Gypsbindenverbandes muss die betreffende Gliedmasse mit einer Schutzhülle versehen werden, welche das Gyps von der Haut und namentlich von den Haaren abhält. Am zweckmässigsten eignet sich hiezu eine feine Flanellbinde, mit welcher man lege artis die Gliedmasse in der Richtung von der Peripherie zum Centrum umwickelt. Wünscht man

gleichzeitig eine Art Polsterung, insbesondere für Knochenvorsprünge, so werden hiezu Wattebinden, oder richtiger gesagt, aufgerollte Wattestreifen verwendet. Ist die Decke fertig, so wird die Gypsbinde in Wasser getaucht und so lange darinnen belassen, bis dem Wasserspiegel keine Luftblasen mehr entsteigen, was den Bruchtheil einer Minute ausmacht, wenn die Binde nur locker gerollt war. Hierauf wird sie aus dem Wasser genommen, nur leicht ausgedrückt und gleich jeder Rollbinde auf den Körpertheil in aufsteigender Richtung einfach gewickelt, ohne Renversés, da ein Hohllaufen der Touren nicht möglich ist, indem die sich bildenden Falten sofort zusammenkleben. So legt man beliebig viele Schichten von Gypsbinden übereinander an, und streicht die jeweilig oberste Lage, entsprechend der Richtung der Bindentouren, also spiralig glatt. Um die Verbandoberfläche noch schöner und glatter zu machen, kann etwas Gypsbrei von Syrupconsistenz bereitet und über den Verband gegossen werden, allwo man ihn mit nassen Händen gleichmässig vertheilt und glattstreicht; die Erstarrung erfolgt unter mässiger Erhitzung des Gypsbreies. Will man dem Verbande eine grosse Festigkeit verleihen, ohne ihn gleichzeitig durch mässiges Auflegen von Gypsbinden und Gypsbrei ungebührlich schwer zu machen, so können zwischen den Gypsbindentouren Holzspäne oder Drähte eingeschaltet werden. Dieses Verfahren heisst das **„Verstärken"** des Verbandes. Des Häufigsten wohl werden zu diesem Zwecke dünne schmale Holzlatten, oder Streifen von Tapetenholz *(Völkers)* benützt, die man, in Wasser getaucht, einfach oder doppelt, gerade oder spiralig interponirt; ebenso kann man Drahtsieb oder Pappestreifen dazu verwenden. Bei gleichzeitig vorhandenen Wunden ist es nothwendig, an den Stellen, wo diese vorfindlich sind, den Gypsverband offen zu lassen. Das Offenlassen an einer umschriebenen Stelle nennt man das **„Fenstern"** des Verbandes; erfolgt ersteres in der Gesammtcontinuität, so spricht man von einem **„Unterbrechen"** des Gypsverbandes.

Das Fenstern kann auf zweifache Weise erzielt werden: 1. indem man beim Anlegen des Verbandes die betreffende Stelle a priori freilässt, id est die Gypsbinden jeweilig vorbeiführt oder die Touren unterbricht; 2. indem man den Gypsocclusivverband fertig macht und erst nach dem Erstarren das Fenster ausschneidet, dessen man bedarf. Letzterenfalls ist es zweckdienlich, sich früher genau die Stelle zu bezeichnen, wo später gefenstert werden soll und dies geschieht durch Einlage eines entsprechend grossen, etwas gewölbten Gegenstandes, welcher den darüber geführten Verband gleich einem Hügel vorbaucht; beispielsweise findet Verwendung: eine halbirte Kartoffel, ein Wattebauschen, eine Pelotte etc. Ein **unterbrochener** Gypsverband wird eigentlich aus zwei isolirt angelegten Verbandabschnitten aufgebaut, deren Zusammenhang durch feste Holzlatten oder durch Bandeisenstreifen hergestellt wird, welche mit einzugypsen und dadurch zu befestigen sind. Man verwendet derlei unterbrochene Gypslatten- oder Gypsbandeisenverbände gerne nach Gelenksresectionen, da sie den ganzen Gelenksabschnitt zum Zwecke der Controle und Medication frei lassen. Beabsichtigt man eine eingegypste Extremität nachträglich zu suspendiren, so empfiehlt es sich einen, an den bestimmten Puncten zu isolirten Bügeln eingebogenen Telegraphendraht zwischen den letzten Gyps-

bindentouren einzuschliessen, welcher Draht dann die Bedeutung und Verwendung einer Dorsalschiene gewinnt und an dessen aus dem Verbande frei herausragenden Bügel die Haltbänder befestigt werden. Jeder Körperabschnitt, welcher mit Gypsbinden umwickelt werden soll, muss für die Zeit des Anlegens frei schwebend erhalten werden, damit von allen Seiten freie Zugänglichkeit geboten sei. Beim Eingypsen eines Beines bis zur Hüfte, oder eines Armes bis zur Schulter, ist es genügend, wenn der Kranke an den Bettrand gerückt wird und ein Gehilfe die Fersenhake oder die Mittelhand stützt. Bei Knochenbrüchen mit Verschiebung, oder bei Verkrümmungen wird daneben noch die gleichzeitige Anbringung eines Zuges nothwendig sein, der dann so lange fortzuwirken hat, bis der Gypsverband völlig erstarrt ist und die Möglichkeit einer nachträglichen Verschiebung aufgehört hat. Obwohl die Zugwirkung dabei nur eine temporäre ist, da sie mit dem Starrwerden des Gypses auch ihre Aufgabe vollendet, so wird sie dennoch nicht direct durch die Hände von Gehilfen ausgeübt, und zwar aus dem Grunde nicht, weil die Hände eine grosse Haltfläche beanspruchen, welche dem Deckverbande entzogen bliebe. Man pflegt demnach indirect zu extendiren und die Zugvermittler miteinzugypsen. Ist eine Längsdistraction erforderlich, so wird eine *Crosby*'sche Ansa angelegt, von der im nächsten Capitel eingehender die Rede sein wird; wenn es sich um eine Verkrümmung handelt, welche temporär nach Möglichkeit auszugleichen und in ausgeglichener Stellung durch den starren Verband zu sichern ist, so werden nach *Hüter* quere Bindenzügel angelegt, welche die Anbringung eines geeigneten Querzuges behufs Geraderichtung ermöglichen. Man nimmt hiezu kurze aber feste Bindenstücke, welche in Schlingenform angelegt werden: der Hauptzügel kommt auf die Convexität der Krümmung zu liegen, die Nebenzügel in verkehrter Richtung ober- und unterhalb auf der concaven Seite der Krümmung, da sie den Gegenzug zu vermitteln haben. Während sie wirken, werden sämmtliche Bindenzügel mit in den Verband eingeschlossen. Schwieriger ist das Erhalten des Körpers in der Schwebe, wenn der Gypsverband nebst dem Beine auch das Becken umfassen soll. Hiefür sind eigene Stützen ersonnen worden, deren Stützfläche möglich klein sein soll, damit sie das Herumführen der Binden nicht störe. Fig. 86 stellt zwei Modelle solcher Stützen dar, jene nach *v. Volkmann* ist auch zu Wundverbandzwecken brauchbar, da sie in jedem Bette aufgestellt werden kann; der Kranke wird mit dem Lendentheile des Rückens darauf gestützt. Die Stütze von *Bardeleben* wird an den Rand eines Tisches angeschraubt und der Kranke kommt mit dem Kreuzbein auf die zungenförmige Platte zu liegen, während die Stange gegen das Mittelfleisch stemmt. Auch eigene stellbare Fersenstützen wurden von *Esmarch* und *Heine* angegeben. *Studensky* hat einen sehr einfachen Schwebeapparat erdacht, der die isolirte Suspension der Gliedmasse und des Beckens mit der Anbringung einer Zugvorrichtung gleichzeitig ermöglicht. Er besteht aus einem galgenähnlichen hölzernen Gerüste, welches auf drei Füssen eine T-förmige Stangenverbindung trägt. Die Querstange stützt auf schmaler Gurte das Becken, die Längsstange die Kniekehle und die Ferse, während der untere Stützfuss des Galgens eine Rolle trägt zur Gewichtsextension.



Zur Fensterung eines angelegten festgewordenen Gypsverbandes dienen kurze aber starke Messerklingen mit etwas gekrümmter

Spitze, vulgo Hippen, mit denen man durch Eingraben der Spitze beliebig geformte Fenster herauszuschneiden vermag. Zum Durchschneiden des Verbandes, behufs Entfernung desselben, können nebst Hippen auch starke Gartenscheeren (Modèle de Paris oder Modèle americain) verwendet werden. Eigene, sogenannte **Gypsscheeren** wurden angegeben von *Szymanowsky, Böhm* u. A. Auch Blatt- und Kreissägen sind in Verwendung: *Collin, Lutter, Leiter* u. A. Ein Aufsägen des Verbandes wird dann erwünscht, wenn die Trennung in einer möglichst geraden Linie zu erfolgen hat. Dies ist dann der Fall, wenn der

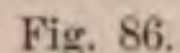


Fig. 86.



Beckenstützen *a)* nach *v. Volkmann; b)* nach *Bardeleben.*

Verband in zwei gleiche Hälften durchschnitten werden soll, um nachträglich als abnehmbarer Klappenverband zu dienen. *Schinzinger* legt unter dem Gypsverband einen in Oel getauchten dickeren Bindfaden ein, mit dem er dann seinerzeit eine Kettensäge nachzieht und den Verband von innen nach aussen durchschneidet. Aehnlich verfährt *Port,* nur dass er der theueren Kettensäge einen doppelten, zusammengedrehten Stahldraht substituirt, der, eingefettet und in Papier gewickelt, gleich beim Anlegen zwischen Unterlage und Gypsverband eingeschaltet wird. Auch viereckige Fenster können nach dieser

Methode mit grosser Bequemlichkeit ausgeschnitten werden, wenn man entsprechendenorts dem Verbande die Stahldrähte einschaltet.

Da man Gypsverbände des Häufigsten aus dem Grunde fenstert, um vorhandene Wunden verbinden zu können, so wird diesbezüglich auf zwei Momente Rücksicht zu nehmen sein: einmal soll verhindert werden, dass Wundsecrete unter dem Verbande eindringen und die Polsterung besudeln, ferner soll die Oberfläche des Verbandes wasserdicht gemacht sein, damit er sich nicht imprägnire und folgeweise weich und bröcklich werde. Eine Gypsfläche wird am besten und sichersten dadurch wasserdicht gemacht, dass man sie, nach *Mitscherlich,* mit einer Auflösung von **Damarharz** in Aether bestreicht; dieser an Güte zunächst reiht sich eine alcoholische **Schellacklösung**, im Nothfalle kann dafür auch **Wasserglas** Verwendung finden, wenn eine dicke Schichte aufgetragen und öfters erneuert wird. Das **Verlegen der Fensterränder** besorgt man mit Collodium, Glaserkitt oder Paraffin. **Glaserkitt** ist sehr zu empfehlen, da er durch seinen Fettgehalt alle Flüssigkeit abhält. Er wird so angewendet, dass man den frischen Kitt mit einer Spatel an die Ränder und Innenfläche des Verbandfensters aufträgt und namentlich darauf sieht, dass er der Haut gut anklebe. **Paraffin** wird über Feuer aufgelöst und die warme zähflüssige Masse dann aufgetragen. **Collodium** wird eingepinselt oder man umsäumt das Fenster mit in Collodium getränkten Leinwandstreifen.

Eine Variante in der Anlegungsweise bildet der Gypsumschlagverband, das **Gypscataplasma.** Es wird in der Regel der Haut unmittelbar aufgelegt, ohne Deckhülle, ohne Polsterung, wohl aber nach sorgfältiger Einfettung jener. Der Gypsumschlag wird aus Zeugstücken bereitet, welche man in Gypsbrei einlegt und darin auswalkt; eine zweite Anwendungsart ist die Benützung von Zeugsäcken, die man so weit mit Gypspulver füllt, dass es bei gleichmässiger Vertheilung eine dünne, der Sackwand anliegende Schichte bildet. Zur Anlegung eines **einfachen Gypscataplasma** wird zunächst Gypsbrei bereitet. Des raschen Erstarrens wegen muss dieser stets nur in kleinen Mengen bereitet werden. Man bedarf demnach mehrerer flacher Steingutschalen, in die man zunächst Gypspulver gibt und hierauf unter stetigem Umrühren mittelst eines Löffels, langsam und allmälig so viel kaltes Wasser zugibt, bis ein gleichmässig gebundener syrupdicker Brei entsteht. Mit diesem imprägnirt man den Umschlagträger, meistens Flanell oder Tuch, welcher früher entsprechend zugeschnitten wurde. Der Umschlag wird nun der eingefetteten Körperoberfläche aufgelegt, angedrückt und erstarren gelassen. Je nach der Dicke des Zeuges und je nachdem etwa anderweitige Verstärkungen genommen werden oder nicht, wird man ein einfaches Cataplasma anlegen oder solche doppelt oder mehrfach übereinanderbreiten. Auch mit vielköpfigen *Scultet*'schen Binden kann ein Gypscataplasma bereitet werden. Beim **Sackcataplasma** wird ein, der Form und Grösse des Körperabschnittes genau entsprechender Sack geschnitten, aus Flanell, Leinwand oder aus beiden gemischt, so dass die eine Sackwand Flanell, die andere Leinwand oder Baumwollzeug ist *(Zsygmondi)*. Die Ränder des Sackes werden bis auf eine Lücke vernäht, nachdem Gypspulver eingeschüttet worden. Dieser Sack wird nun unter Wasser gestellt, die Luftblasen entweichen durch

die offen gelassene Lücke; ist die Durchtränkung beendet, so wird der Sack auf ein flaches Brett gebreitet, der Gypsbrei mit beiden Flachhänden gleichmässig vertheilt, der Ueberschuss des Wassers ausgepresst und nun das Cataplasma unter den betreffenden, eingefetteten Körpertheil geschoben, allwo es gleichmässig gespannt, mit sorgsamer Vermeidung aller Falten angelegt und mit einer Rollbinde festgemacht wird. Wenn der Sack an einer oder der anderen Stelle gesteppt wird, dann bildet die Steppnaht nach erhärtetem Verbande ein Charnier, da der Gypsbrei alldort mangelt. Auf solche Art können leicht **articulirte Gypsverbände** oder Klappengypsverbände angefertigt werden, wie *Port* sie nennt. Berechnet man die Breite des Sackes genau nach dem jeweiligen Extremitätsumfange, so werden die Sackränder bei der Anlegung sich eben nur berühren; durch Einlegen eines beölten Streifens kann das gegenseitige Verkleben der Ränder verhindert werden; hat man nebstbei die Sackmitte der Länge nach durchsteppt, so wird der trocken gewordene starre Sack wie ein modellirtes Charnieretui die Extremität umfassen, welches beliebig abgenommen und wieder angelegt werden kann: **Zweischaliger Verband.** Noch bequemer wird folgendermassen vorgegangen: Man steppt ein Doppeltuch der Länge nach in der Mitte zusammen und legt es mit der Steppnaht an die Rückseite, sagen wir des Beines an. Die Enden des inneren Tuches werden stramm gezogen, wo Niveaudifferenzen oder winkelige Abbiegungen es erheischen, seitliche Zwickel ausgeschnitten und die Tuchenden mit Stecknadeln an der Dorsalfläche des Beines gegenseitig festgemacht. Nun passt man dieser Innenhülle streifenförmige Gypscataplasmata, beiderseits von der Steppnaht bis zur Stecknadelreihe schichtweise an. Ist die Schichtung beendet, so wird die äussere Tuchhülle, deren zwei Hälften bisher senkrecht herabhingen, um den Verband gelegt, genau angepasst und der etwaige Randüberschuss knapp ausserhalb der Stecknadelreihe abgeschnitten. Nach erfolgter Erstarrung entfernt man die Stecknadeln, klappt den Rest der inneren Tuchränder nach aussen um und gewinnt damit einen Saum, welcher jede Gypsschale für sich deckt und abschliesst. Benützt man Bindenstreifen als Cataplasmata, so können damit isolirte schienenartige Streifen und Ringe hergestellt werden, welche die Zwischenräume frei lassen — *Dittel's* à jour Verband. — Mit zwei Querringen, welche Längsstäbe aus Holz einschliessen, bereitet man eine, nichts weniger als practische, käfigförmige Variante des à jour Verbandes.

Ganz identisch in der Anwendungstechnik gestaltet sich der durch *v. Langenbeck* in die Chirurgie eingeführte **Tripolithverband.** Das Tripolith stellt ein graues, zumeist aus Calcium und Silicium bestehendes Pulver dar, welches der Luft weniger leicht Feuchtigkeit entzieht als Gyps, und daher beständiger und dauerhafter ist. Es hat auch den Vortheil, leichter im Gewichte und wasserbeständiger zu sein als Gyps, so dass der Verband, einmal hart geworden, Feuchtigkeit nicht mehr annimmt, wenn diese nicht zwischen den Schichten oder unterhalb des Verbandes eindringt. Es erhärtet recht schnell und steht daher bezüglich seiner Verwendbarkeit dem Gypse keinesfalls nach. *Térrillon* hat unter dem Namen **Cementverband** eine Mischung von 1 Cement und 2 bis 3 Gyps empfohlen, welche der gleichen Technik folgt, schnell erhärtet, sehr fest wird und der Feuchtigkeit widersteht.

Wasserglasverband. Wasserglas wurde zu Verbandzwecken von *Schuh* empfohlen. Man benützt das im Handel vorkommende Kalium- oder Natriumwasserglas, nachdem es bis zur Consistenz des Glycerins eingedampft wurde. Mit Wasserglas können Calicot- oder Flanellbinden, Stoffstreifen oder Papier imprägnirt werden, die man dann über einer Deckhülle in mehrfachen Schichten anlegt und den Verband mit Einschaltungen von Cartonstücken oder Tapetenholzstreifen verstärkt. Selbstverständlich lassen sich auch articulirte Verbände anlegen, sei es in ähnlicher Form wie der zweischalige Gypsverband nach *Port,* sei es, dass man geradezu Stahlcharniere den Verbänden anmacht, wie es *Heine* empfahl und wie es *Kappeler* und *Hafter* mit geradezu vollendeter Technik ausgeführt haben, selbst als Ersatz für Prothesen und orthopädische Apparate. Wasserglasverbände erstarren sehr langsam; erst in 24 bis 36 Stunden werden sie so hart, dass sie zu Contentivzwecken dienen können. Gleich nach dem Anlegen des Verbandes muss daher die betreffende Gliedmasse auf einer Lagerungsschiene belassen werden, welche man durch Einschaltung einiger Bogen Papier vor dem Ankleben schützt. Zufächeln von Luft beschleunigt das Erstarren, ebenso Erwärmung, da beide den Wasserverlust befördern. Eine Beimengung von **Kreide** beschleunigt wesentlich das Erstarren und vermehrt die Festigkeit, ebenso eine Beimischung von **Magnesia** nach *Englisch.* Der Wasserglasverband eignet sich für Fälle, wo ein langsames Erstarren keine Unzukömmlichkeiten mit sich führt. Er hat vor den rasch erstarrenden Verbänden den Vorzug grösserer Leichtigkeit, ein Vortheil, welcher namentlich solchen Patienten wesentlich zugute kommt, welche der constanten Bettruhe schon entrathen können. Das Wasserglas hat die früher üblichen, langsam erstarrenden Verbände, den Kleister-, Dextrin-, Leimverband vollends verdrängt. In England ist vielfach der **Gummikreideverband** üblich, eine Mischung von aufgelöstem Gummi arabicum mit Kreidepulver, mit welcher die Verbandstoffe bestrichen werden. Er erhärtet zumeist nach 24 Stunden. Eine Vermengung von fein gepulvertem **Magnesit** mit Wasserglas (*Küster*) wird in 24 bis 36 Stunden steinhart, widersteht der Feuchtigkeit und ist leichter als Gyps.

Zu Contentivverbänden, welche eine besondere Festigkeit nicht beanspruchen, empfiehlt sich ihrer Leichtigkeit und Nettigkeit halber ganz besonders eine Combination von gestärkten **Organtinbinden** mit Einschaltung von **Tapetenholzspänen.** Beide werden in lauem Wasser erweicht und über eine leichte Deckhülle oder dünne Wattepolsterung in einfacher oder mehrfacher Schichte angelegt. Diese Art Verband, auch „blauer Verband" genannt, wird in 12 bis 20 Stunden trocken und elastisch hart.

VII. Capitel.

Zugverbände.

Die Wirkung einer ziehenden Kraft wird hauptsächlich beansprucht, wenn es gilt, verschobene Körperabschnitte in die normale Lage zurückzuführen, Muskelcontractionen zu paralysiren oder Verkrümmungen zu strecken. Für die erstgedachten Zwecke muss der

Zug entsprechend der Längsachse, zu letztgedachtem im Sinne der Querachse wirken. Die Zugwirkung kann entweder eine temporäre sein oder eine dauernde, je nachdem der Zweck rasch zu erreichen oder hiezu eine längere Zeit nothwendig ist. Beim temporären Zuge wird die Kraft menschlicher Hände, seltener Maschinenkraft beansprucht, wobei entweder der zu extendirende Theil direct angefasst, oder dies erst mit Zuhilfenahme von Bindenzügeln, Klebestreifen, Wollsträngen etc. bewerkstelligt wird. Beim Dauerzuge — continuirliche Extension oder Distraction — wird die Zugkraft ausgeübt: durch Belastung, durch Schraubenwirkung, endlich durch elastischen Zug.

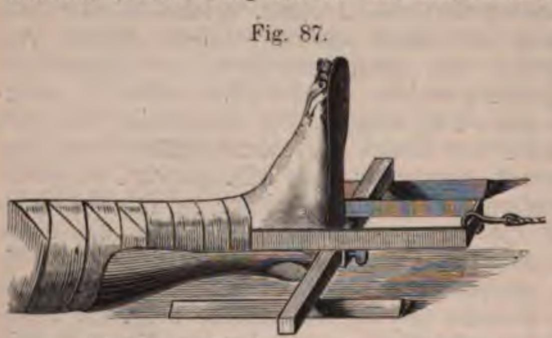
a) Die **Dauerextension durch Belastung** kann auf doppelte Art zu Stande gebracht werden: einerseits durch Gewichte, welche auf geeignete Weise dem peripheren Theile angehängt werden, während das centrale fixirt ist oder durch eigene Schwere den Gegenzug ausübt, andererseits durch geeignete Fixation der Peripherie oder des Centrums in einer solchen Stellung, dass die nicht unterstützten Theile als Zugkraft wirken. Befestigt man beispielsweise den Unterschenkel einer in der Hüfte und im Knie rechtwinkelig gebeugten Extremität bei horizontaler Rückenlage an ein das Lager überbrückendes Gerüste, während gleichzeitig das Becken der betreffenden Seite hohl gelegt, d. h. nicht unterstützt wird, so muss bei einer bestehenden Fractur des Oberschenkels, durch die Schwere des Beckens das obere Bruchstück vom fixirten unteren distrahirt werden; die gleiche Endwirkung wird eintreten, wenn man etwa das Becken stützt, dafür aber am peripheren Theile des gebeugten Oberschenkels eine Zugvorrichtung anbringt, welche mit Gewichten belastet wird, denn jene zieht das untere Bruchstück vom oberen ab. Ebenso wird bei pathologischer Beugungsstellung eines Kniegelenkes die isolirte Suspendirung der Ferse bei gleichzeitig behinderter Rotationsmöglichkeit mit der Zeit eine Zugwirkung ausüben, welche das gebeugte Knie streckt, falls überhaupt die Behinderungsmomente eine Streckung zulassen. Endlich kann bei einer Kyphose die isolirte Belastung dieser durch das Körpergewicht bei horizontaler Rückenlage eine streckende Wirkung auf die Wirbelsäuleverkrümmung ausüben, eine Methode, welche in der *Rauchfuss*'schen Schwebe ihren practischen Ausdruck findet. Auch auf Scoliosen kann durch ähnlich eingehaltene Seitenlage ein einigermassen redressirender Einfluss ausgeübt werden. Die Schwebe von *Rauchfuss* besteht lediglich in einer nur den Rücken einnehmenden Gurtenschwebe, welche das Bettlager um die Höhe einiger Querfinger überragt, während Kopf und Füsse auf letzterem ihre Stütze finden. Die Art und Weise, wie die künstlich herzustellende Belastung am zweckmässigsten anzubringen ist, hängt wesentlich vom Quale des extendirenden Gewichtes ab. Unter allen Umständen ist bei der Zugwirkung durch periphere Belastung die strenge Einhaltung nachfolgender Puncte nothwendig: *a)* Die Belastung hat nur den peripheren Körperabschnitt, d. h. peripher von der zu distrahirenden Stelle, als Angriffspunct zu nehmen. *b)* Der centrale Abschnitt ist frei zu lassen, eventuell bei stärkerer Extensionswirkung zu fixiren, oder einem, sei es natürlichem (Eigenschwere), sei es künstlichem Gegenzuge zu unterwerfen. *c)* Das Moment der Reibung an der Unterlage, zu deren Ueberwindung ein sehr wesentlicher Theil der Zugkraft absorbirt

wird, ist auf ein Minimum zu reduciren. *d)* Die Angriffspuncte der Kraft sind auf eine möglichst grosse Fläche zu vertheilen. *e)* Die Stellung des zu distrahirenden Theiles sei eine solche, dass nicht etwa ein zu grosser Antheil der Zugkraft beansprucht werde, um jenen überhaupt nur zu bewegen. Horinzontale oder schräg abfallende Lage wird demzufolge einer schräg aufsteigenden stets vorzuziehen sein. Um die Reibung auf ein Minimum zu reduciren, sind Apparate sonnen worden, welche bei glatten Flächen und wenigen Berührungsstellen die Zugbewegung zu einer rollenden oder schleifenden gestalten, oder es wird die Zugwirkung mit einer Suspension der betreffenden Gliedmasse vereinigt, wodurch das Reibungsmoment ganz entfällt, indem dabei die Bewegung in der Luft erfolgt. Zu den rollenden Apparaten zählt der sogenannte **Eisenbahnapparat**, wie er für die untere Extremität zuerst von *v. Dumreicher* erdacht und später von *V. v. Bruns* modificirt wurde. Ersterer liess einen Apparat anfertigen, der aus Folgendem bestand: Auf einer schiefen Ebene aus massivem Holze, welche zwei eiserne Längsschienen trägt, bewegt sich auf 4 Rollen ein schweres, aus Eisenstäben gefertigtes Gerüste, welches wieder zwei, den eben gedachten analog gerichtete eiserne Geleise trägt. Auf dieses obere Geleise werden nun zwei modellirte, aus Eisenblech gefertigte Hohlschienen gestellt, welche die der Distraction zu unterziehende Extremität aufnehmen und tragen. Die Länge der Schienen zu einander variirt je nach der Länge des Extremitätsabschnittes, welcher gerade dem Zuge unterworfen werden soll. So wird beispielsweise bei einer mit Dislocation verbundenen Fractur im unteren Dritttheile des Unterschenkels die untere Schiene sehr kurz, die obere dagegen lang sein, weil sie den ganzen Rest der Gliedmasse bis zur Glutäalfalte hinauf stützen soll; umgekehrt muss bei einer Fractur in der Mitte des Femurs die untere Schiene lang, die obere ganz kurz sein; bei intendirter Distractio coxae, wegen Fractura colli oder Coxitis, darf nur eine einzige Schiene verwendet werden. Die Extremitätsabschnitte werden nun auf den getrennten Schienen mittelst Rollbinden sicher befestigt, wofür auch die untere Schiene mit einem Sohlenstücke versehen ist, gleich einer Lagerschiene von *Petit.* Die untere Schiene wird mit dem Eisengerüste durch Schrauben verbunden, so dass sie mit diesem ein Ganzes bildet; die obere hingegen trägt Räder, welche in das obere Geleise des Gerüstes passen. Die Stellung des ganzen Apparates ist, der schrägen Ebene wegen, auf welcher das Eisengestelle sich bewegt, schief nach unten abfallend, kann jedoch durch entsprechende Unterlage beliebig verringert, ja sogar horizontal gemacht werden, wodurch die Stärke der Zugwirkung nach Bedarf zu regeln ist. Die Schwere des Gerüstes plus der Fallgeschwindigkeit bei sehr reducirter Reibung bilden die Zugstärke, welcher der centrale Gliedmassenantheil sich entzieht, da er mit dem Gerüste nicht fest verbunden ist, sondern auf dessen Geleise mittelst Räder beweglich lastet. *v. Bruns'* Vereinfachung des eben beschriebenen Apparates besteht darin, dass die Ebene horizontal ist, das Eisengerüste fehlt und die getrennten Schienen auf das einzige horizontale Geleise gestellt werden. Umgekehrt als beim *v. Dumreicher*'schen Apparate muss bei diesem die untere Schiene auf Räder gestellt werden, während die obere am Geleise festgeschraubt

wird. Die Zugkraft wird durch Gewichte abgegeben, welche an einem Haken der Fussstütze mittelst einer Zugschnur befestigt werden und über eine Rolle laufen, die am Apparatbrette angemacht ist. Trotz ihrer unleugbaren Wirksamkeit sind gegenwärtig beide Eisenbahnapparate ausser Verwendung gesetzt worden; überhaupt standen sie, ob des hohen Preises, der nothwendigen Vielheit der isolirten Bestandtheile, des Erfordernisses eigener theilbarer Bettmatratzen etc. nur in einzelnen Hospitälern in Verwendung; allgemeiner Verbreitung haben sie sich nie erfreut.

Einfacher und überall herstellbar sind die **schleifenden Vorrichtungen.** Fig. 87 zeigt das von *v. Volkmann* angegebene schleifende Fussbrett. Ein schleifendes Handbrett wurde von *Lücke* angegeben. *Riedel* hat ein dem erstgenannten ähnlich wirkendes Fussbrett erdacht, *Wahl* eines, das auf Holzrollen sich bewegt, *König* endlich eine modellirte Dorsalschiene, welche auf zwei eisernen Bügeln thront und einem Schlitten ähnlich schleift. Die Suspension, als Mittel um das Reibungsmoment aufzuheben, kann auf zweifache Art angewendet werden. *Menzel* suspendirte der Distraction zu unterziehende Unterschenkel in einem *Salter*schen Reifengestelle und liess das extendirende Gewicht über eine Rolle laufen; *Bloxam* entbehrt des Gewichtes und benützt die Suspension gleichzeitig auch als Extension — so, dass er den Punct, wo die Schwebeschnüre an dem Galgen ihren Halt haben, möglichst weit nach vorne zu verlegt. Die Richtung der Schnüre gestaltet sich hiedurch schief und sonach wird die ganze, in der *Smith*'schen Drahtschiene befestigte, schwebende Extremität gleichzeitig nach vorne gezogen. Selbstverständlich darf nur der periphere Gliedmassenabschnitt in der Schiene ruhen; die *Bloxam*'sche Extensionsmethode ist daher nur für Zugwirkungen am obersten Oberschenkelabschnitte verwendbar. Ermangelt man eigener Roll- oder Schleifvorrichtungen, so kann die Reibung dadurch etwas verringert werden, dass man eine glatt gespannte Kautschukunterlage unter den Extremitätstheil breitet.

Fig. 87.



Schleifendes Fussbrett nach *v. Volkmann.*

Die Zugwirkung muss, wie erwähnt, auf eine möglichst grosse Fläche vertheilt werden, damit sie vom Kranken auf die Dauer vertragen werde. Alle isolirten, zwingenförmigen Befestigungsweisen sind absolut verwerflich, da sie den umfassten Theil nur an wenigen Stellen berühren, demnach die ganze Zugkraft, welche am gefassten Theile in Druck sich umsetzt, nur umschriebene Flächen trifft und dort schnell Decubitus erregt. Selbst die eine Zeitlang in Frankreich üblichen aufblasbaren Kautschukringe, welche, reducirten runden Sitzpölstern ähnlich, die Knöchelgegend umfassen, sind bald ausser Verwendung gekommen, da sie trotz ihrer exquisiten Elasticität Druckbrand bewirkten. Aehnlich verhält es sich mit der Anbringung

des Zuges an Gypsverbänden, welche man um den peripheren Extremitätsabschnitt anlegt. Sie bewähren sich nicht, denn der Hauptdruck fällt dabei auf den Fussrüst, der bekanntlich selbst zum Ertragen gelinden Druckes nicht befähigt ist. Am besten hat sich die **Heftpflasteransa** nach *Crosby* bewährt. Zwei, dem Gliedmassenabschnitte entsprechend lange, zwei Querfinger breite, zu $^3/_4$ der Länge getheilte Klebepflasterstreifen werden an der inneren und äusseren Fläche der betreffenden Extremität sorgsam angeklebt und mit quer geführten circulären Streifen gesichert. Darüber legt man eine correct und etwas stramm geführte Rollbinde an. Die freien Enden der Pflasterstreifen werden um ein Querholz gewickelt, welches die Aufgabe hat, die Streifen auseinanderzuspreizen und den Druck auf die empfindlichen Knöchel zu verhindern. Gewöhnlich näht man an den Pflasterstreifenenden je eine kleine Bandschlinge an, durch die man das Querholz schiebt, welches, wenn rund, früher entsprechend einzukerben ist. Endlich können die Streifenenden auch gegenseitig vernäht und ein kleines Querbrett an der Innenfläche angemacht werden. An die Mitte des Querholzes wird die Zugschnur befestigt und diese, über eine Rolle laufend, mit dem Gewichte belastet. Mit

Fig. 88

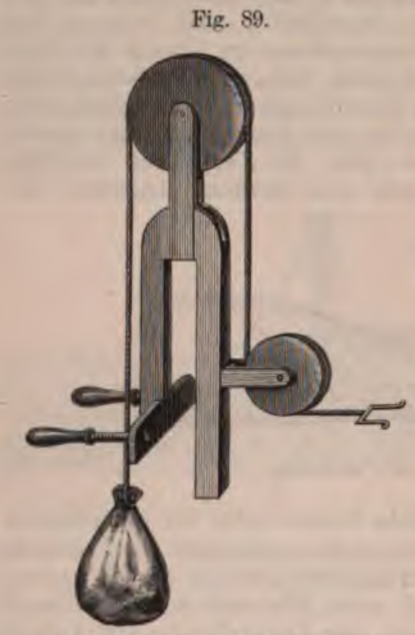


Crosby'scher Zug nach *Esmarch*.

empfindlicher Haut ausgestattete Kranke leiden unter der protrahirten Einwirkung des reizenden Klebepflasters sehr, namentlich zur Sommerzeit und reagiren baldigst mit unerträglichem Jucken und Eczemen. An behaarten Körpertheilen endlich sind Klebepflaster überhaupt schwer anzumachen. *Esmarch* befestigt das Zugbrettchen mit nassen oder bekleisterten Binden; er benöthigt zwei Leinwandbinden, jede von der doppelten Länge des ganzen Beines. Das Querbrett trägt seitliche Fenster, durch welche je eine Binde gezogen wird bis zu ihrer Mitte, so dass vier freie Bindenenden resultiren, welche nun in Schlangentouren um die Extremität gewickelt werden (Fig. 88). Eine Rollbinde sichert das Ganze. *Hofmokl* hat seinerzeit, um des reizenden Klebepflasters zu entrathen, den Vorschlag gemacht, Bindenstreifen in Form der *Crosby*'schen Ansa mit flüssigem Tischlerleim anzukleben. Ich wende seit Jahren eine Methode der Zugbefestigung an, die mich stets befriedigt hat. Zunächst lege ich an dem Extremitätstheil eine feine Flanellbinde in engen Decktouren fest an und lasse dann in Nachahmung der Ansa zwei Bänder, welche, doppelt genommen, unten einen Klang offen lassen, gleich Hosenborten an die einzelnen Flanellbindentouren sicher annähen. Ein Lockerwerden und Rutschen der Binde kommt bei correcter Anlegung oft gar nicht, oft nur nach längerer Zeit vor. Noch besser ist die Verwendung eines entsprechend

langen elastischen Strumpfes, an dessen Aussenfläche die Zugbänder früher angenäht werden, doch erlaubt die Kostspieligkeit des Strumpfes diese Art der Zuganbringung nicht in allen Fällen; Schnürkamaschen sind selten brauchbar. Fig. 89 stellt ein Rollenstativ dar, welches am Fussrande des Bettes befestigt werden kann und sich seiner Einfachheit wegen empfehlen dürfte. Das Anmachen des Zuges am gebeugten Oberschenkel und am Oberarm findet in ähnlicher Weise statt, da die Oberschenkel- beziehungsweise die Oberarmknorren auch der Holzspreize bedürfen, um nicht gedrückt zu werden; am Vorderarm ist letztere unnöthig, da die Abplattung zur Mittelhand und zu den Fingern eine graduell so bedeutende ist, dass letztere zwischen der Endschlinge nicht gedrückt werden können. Das jeweilig zu wählende Gewicht (meistens mit Sand gefüllte Säcke) wird bestimmt: durch die Grösse der benöthigten Distraction, durch die Grösse der Reibung, endlich durch die Richtung, in welcher der Extremitätsabschnitt zu bewegen ist, ob horizontal, ob auf- oder absteigend. Dass bei der Distraction die Richtung des Zuges stets genau der Extremitätsachse folgen und die Zugschnur gleichsam eine Verlängerung jener bilden soll, ist selbstverständlich.

Fig. 89.



Rollenstativ zur Gewichtsextension nach *Leiter*.

Zur **Contraextension** während der Dauer der Gewichtsdistraction wird benützt: *a)* Eine **Fixation** des centralen Extremitätstheiles oder des Stammes auf Schienen, oder durch Gurtenschleifen, welche beispielsweise das Becken umgeben, wozu dicke gut gepolsterte Mittelfleischgürtel, cravattenförmig zusammengelegte Leintücher, dickste Gummischläuche etc. Verwendung finden. Zweckmässiger als diese, nicht immer gut vertragene Fixirung bewährt sich, wenigstens tagsüber, oder richtiger gesagt während des Wachens, das Anstemmen des gesunden zweiten Beines gegen eine verticale, am unteren Bettpfosten befestigte, gepolsterte Stütze. Am Oberarm kann die Fixirung des oberen Bruchstückes dadurch bewerkstelligt werden, dass man das Lagerungsbrett des Armes, bei zweckmässiger Polsterung des concav ausgeschnittenen oberen Randes, gegen die Achselhöhle stemmt. *b)* Eine **doppelte Distraction** in zwei divergirenden Richtungen, wobei entweder zwei *Crosby*'sche Ansae nothwendig werden mit zwei Gewichten, welche in ihrer Zugwirkung entgegengesetzt sich verhalten, oder man hängt das Gewicht nur dem peripheren Theile an, während das centrale durch das eigene Gewicht in entgegengesetztem Sinne wirkt. Erstgedachte Methode ist nur am Vorderarme anwendbar und üblich, letztere wird für die untere Extremität ver-

wendet, theils bei extendirter, theils bei doppelt flectirter Stellung des betreffenden Beines. Wie dies bei flectirter Stellung zu bewerkstelligen sei, wurde am Beginne dieses Capitels angedeutet; bei extendirter Stellung pflegt man hiefür die Unterlage in eine schräg aufsteigende schiefe Ebene umzuwandeln, dadurch, dass man den Fusstheil des Bettes erhöht, durch Unterstellung von Holzstöckeln unter die vorderen Stützen der Lagerstätte. Hiedurch wird bei der Rückenlage das Becken des Kranken tiefer gestellt als die Ferse; freilich hat dieses Vorgehen den Nachtheil, wegen der schräg aufsteigenden Richtung des Beines ein entsprechend grösseres Gewicht zu beanspruchen.

Eine in querer Richtung wirkende Gewichtsextension wäre nach Art der *Hüter*'schen Bindenzügel anzubringen. Die entgegenwirkenden Nebenzügel müssen an einem seitlich angebrachten Brette, einem Galgenpfosten etc. befestigt werden, während der redressirende Hauptzügel das Gewicht trägt, welches an der entgegengesetzten Bettseite über eine Rolle läuft. Da hiebei eine Verschiebung der Bindenzügel nur zu leicht erfolgen könnte, wenn sie als einfache Schlinge die Gliedmasse umgeben würden, so ist es dringend zu empfehlen, zunächst eine Rollbinde an den Extremitätstheil anzulegen, und an diese die Bindenzügel zu nähen. Soll der seitliche Zug auf den Extremitätstheil mehr in axialem Sinne, also rollend wirken, so nimmt man ein kurzes Stück einer rauhen Binde — Flanell — und umwickelt damit in mehrfacher Decklage die betreffende Stelle derart, dass die Richtung des Bindenlaufes der Rollrichtung entspricht. Dass Längs- und Querzug combinirt werden können, bedarf wohl keiner Betonung. Wie man am Kopfe einen Zug anbringen könne, wurde schon erörtert; es galt das Gesagte für die aufrechte Körperhaltung; bei horizontaler Lage kann an die *Glisson*'sche Halsschwinge ein Gewicht befestigt werden, dessen Tragschnur über eine, am Kopfende des Bettes anzubringende Rolle geführt wird.

b) Der **Distraction durch Schraubenwirkung** bedient sich zumeist die Orthopädie, und zwar theils um eine Dehnung entsprechend der Achse, theils um eine Streckung von Winkelkrümmungen zu effectuiren. Dennoch hat *Heine* auch eine Combination des Gypsverbandes mit Schraubenextension ersonnen. Er legte, beispielsweise bei einer Fractura cruris mit Verkürzung, zunächst einen geschlossenen Gypsverband in zwei Abtheilungen an: die untere umfasste den Fuss und den Unterschenkel bis zur Fracturstelle oder etwas darüber hinaus, die zweite begann an der Grenze der ersten und reichte weit am Oberschenkel hinauf bis zum Becken. An den Grenzen der beiden Abtheilungen wurden nun an zwei gegenüberliegenden Puncten, meistens innen und aussen, je zwei Stahlschienchen miteingegypst, welche durch eine Schraube in divergenter Richtung auseinandergetrieben werden konnten. Thut man dies nach festgewordenem Verbande, so erweitert man allmälig den Spalt zwischen beiden Gypshülsen, indem man sie auseinandertreibt. Theoretisch mag es gelten, practisch war der Gedanke unfruchtbar, da der Druck mehr minder nur isolirte Hautstellen trifft, wie dies schon von der Zugbefestigung an Gypsverbänden bemerkt wurde. Zu den orthopädischen Apparaten mit Schraubenwirkung zählen: die *Taylor*'sche Maschine zur Distraction des Hüftgelenkes bei auf-

rechter Körperhaltung, gewiss eine der segensreichsten Erfindungen auf dem Gebiete der mechanischen Kunst, weil sie den Bann der constanten Bettruhe bei Coxitis gebrochen hat; ferner die weniger practische Maschine von *Sayre* für das Hüft- und Kniegelenk, der *Gussenbauer*'sche Extensionsapparat zur Distraction des Oberarmes, endlich alle jene so verschiedenen, alle Tonarten spielenden Streckapparate für allerhand Verkrümmungen der Beine.

c) **Der elastische Zug** kann Verwendung finden entweder für sich allein, oder in Verbindung mit einer Gewichtsbelastung, gleichsam als Verstärkung dieser; die Einschaltung eines Kautschukringes im Verlaufe der Zugschnur genügt hiezu. Beim rein elastischen Zuge wird ein gespannter Kautschukschlauch verwendet; die Spannung muss um so grösser und die Schlauchwandungen um so dicker sein, eine je grössere Zugwirkung erfordert wird. Dass das Zugobject gegen einen äusseren festen Gegenstand gezogen werden müsse, ist selbstverständlich. Dieser kann entweder ein Bettpfosten oder eine feste Schiene sein, welche möglicherweise der zu distrahirenden Extremität gleichzeitig als Lagerungsstätte dient und Vorrichtungen besitzt zur peripheren Befestigung des elastischen Zugmateriales, während dessen centraler Angriffspunct meistens an *Crosby*'scher Ansa stattfindet. Bei Verwendung des elastischen Zuges zur Geraderichtung von Verbiegungen und Verkrümmungen bedient man sich entweder einer elastischen Binde, welche die Convexität der Krümmung an eine der Concavität der Gliedmasse angepassten Schiene drückt, oder es werden die elastischen Schnüre an articulirte Schienen befestigt, welche dem Krümmungswinkel entsprechend angepasst, allmälig durch die Elasticität der gespannten Gummischnüre gestrekt werden, welcher Bewegung dann die gekrümmte Gliedmasse folgen muss, wenn der Zug stärker ist als der, der Streckung entgegengesetzte mechanische Widerstand.

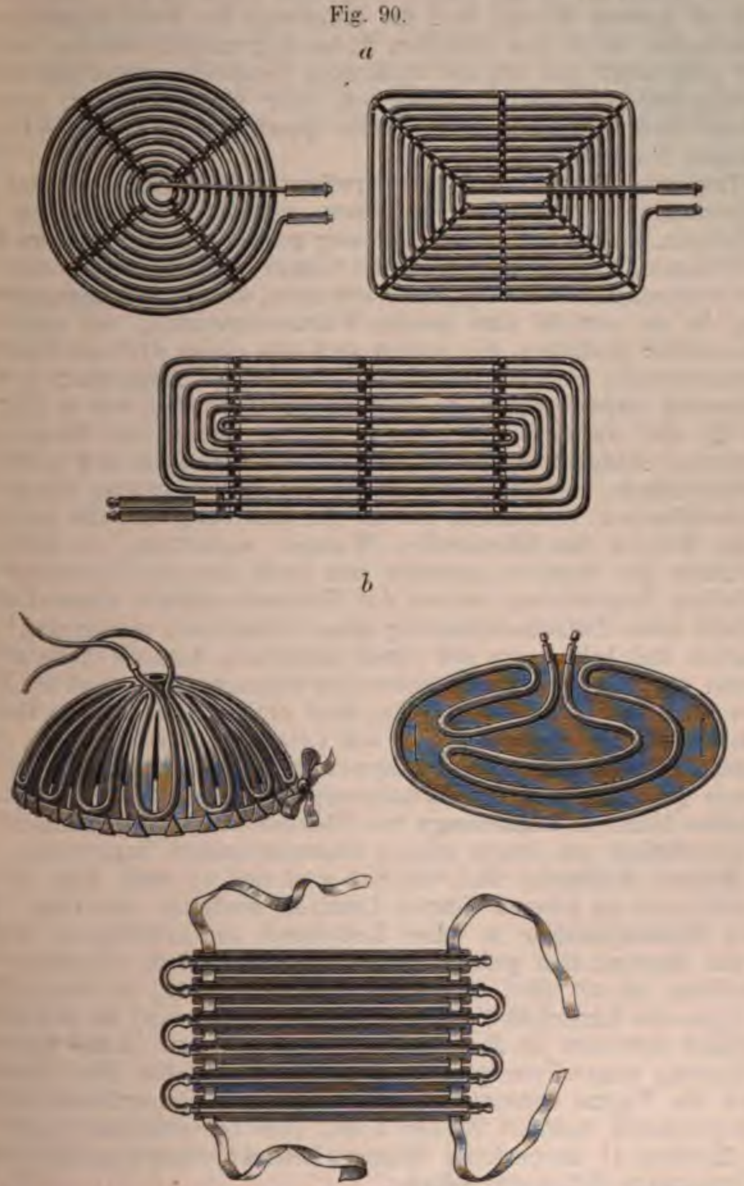
Anhang.

Locale Regelung der Temperatur.

Der Chirurg kommt oftmals in die Lage, die locale Temperatur eines Körpertheiles erhöhen oder erniedrigen zu müssen, je nach der Causalindication. Kälte und Wärme können in zweifacher Weise angewendet werden, trocken oder feucht. **Feuchte Wärme** wird durch Warmwasserumschläge zugeführt, welche man mit wasserdichtem Zeuge hermetisch abschliesst, um die Abkühlung und die Austrocknung, beide Producte der Verdunstung, zu verhüten; seltenere Verwendung finden die in früherer Zeit so beliebt gewesenen Breiumschläge. **Feuchte Kälte** wird durch Kaltwasserumschläge erzeugt, deren Wechsel durch die jeweilige Erwärmung des Umschlages geboten wird. Eine constantere Einwirkung der Kälte, unabhängig von der Wartung und mit geringerer Belästigung des Kranken, ist erzielbar, wenn dem Kaltwasserumschlage eine **Eisblase** aufgelegt wird. Man kennt Eissäcke aus Pergamentpapier, welche vor Benützung in lauem Wasser zu erweichen sind, man kennt Eisblasen aus Gummituch oder Kautschuk

von verschiedener Form und Grösse und mit verschiedenen Schlussvorrichtungen (Klemmen-, Hauben-, Stoppelverschluss) versehen, welche

Fig. 90.



a) Wärmeregulatoren älterer Construction nach *Leiter*. b) Wärmeregulatoren neuerer Construction nach *Leiter*.

das Ausrinnen des allmälig schmelzenden Eises verhüten. Nie soll eine Eisblase direct auf die Haut applicirt werden, sondern stets mit

Zwischenschaltung einer Compresse, deren Dicke dem Grade der Kälteeinwirkung in verkehrtem Verhältnisse zu entsprechen hat; nie sollen grössere Eisstücke in die Blase eingefüllt werden, nie verkleinertes Eis in zu grosser Menge. Soll die Belastung des local abzukühlenden Körpertheiles durch den gefüllten Eissack gemieden werden, so muss dieser suspendirt und nur der deckenden Compresse angelehnt werden. Zur Suspension dienen Reifenbahren, oder ein geöffneter, zwischen Matratze und seitlichem Bettgestelle geschobener, das Lager überwölbender Fassreif.

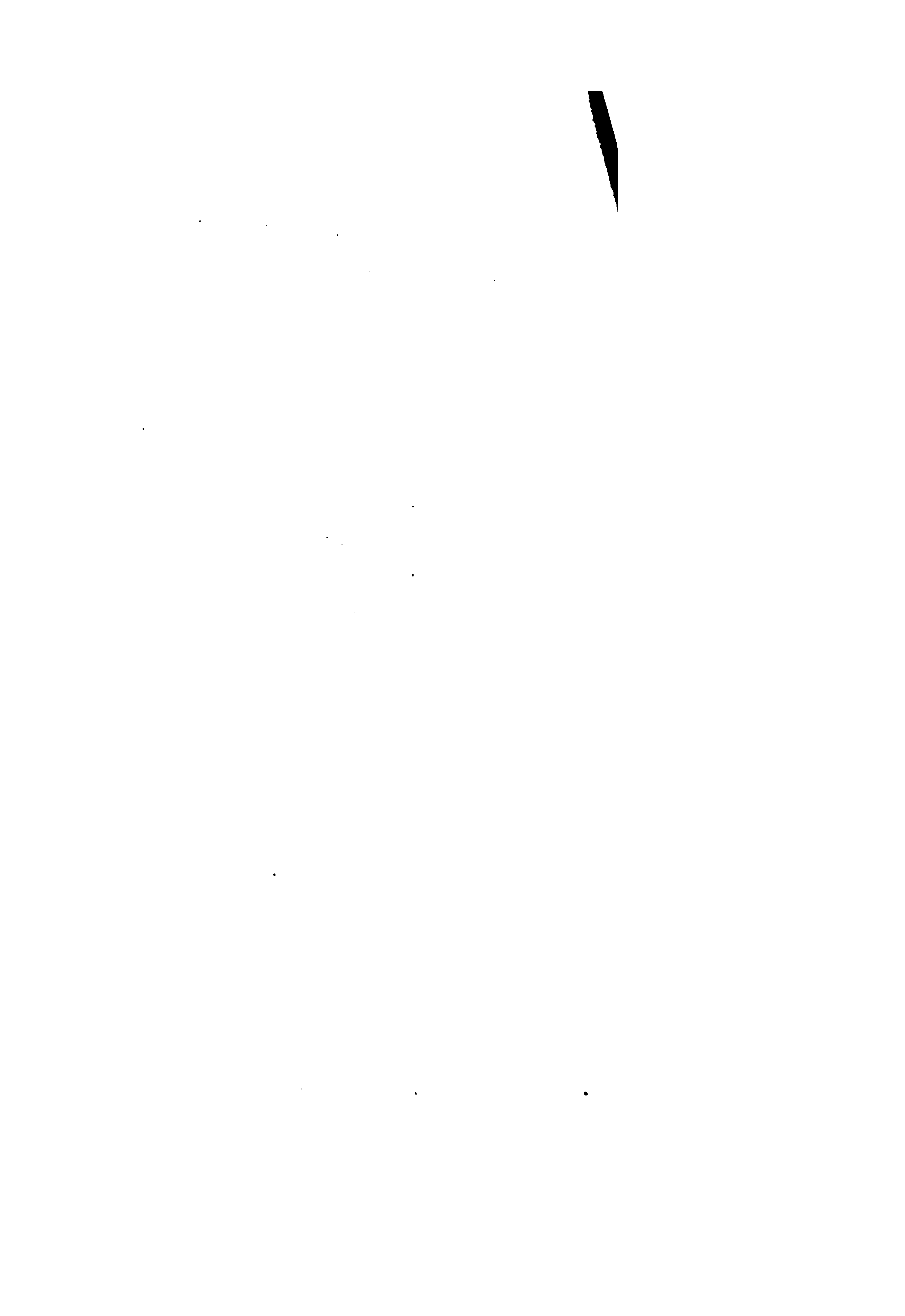
Trockene Wärme wird mit erwärmten Tüchern, seltener mit Kräutersäckchen gespendet, nebstdem mittelst Wärmeflaschen oder Steinkrügen, welche mit heissem Wasser gefüllt wurden; **trockene Kälte** mit Eisblasen, welche über trockene Compressen angelehnt oder aufgelegt werden. *Leiter* hat Apparate ersonnen, die er „**Wärmeregulatoren**" nennt, da sie sowohl eine locale Wärmeentziehung, als auch eine Wärmezufuhr gestatten. Sie setzen sich aus einem Systeme von intercommunicirenden Röhren zusammen, welche zu Apparaten der verschiedensten Grösse und Form zusammengestellt sind, wie es Fig. 89 *a* zeigt. Es sind verzinnte Bleiröhren, welche durch ihre Biegsamkeit eine genaue Adaptirung des Apparates an den Contour der jeweiligen Körperoberfläche gestatten. Die Enden des Röhrensystems werden mit Gummischläuchen verbunden, welche die Zuleitung und die Ableitung des die Röhren durchfliessenden Wassers vermitteln. Je nach der Temperatur des Wassers gestaltet sich auch jene des Apparates. Die *Leiter*'schen Regulatoren werden der Körperoberfläche zumeist direct aufgelegt, ohne Zwischenschaltung einer Compresse; sie wirken ganz vorzüglich und haben nur den einen Nachtheil, dass sie etwas schwer sind und zarte Körpertheile empfindlich belasten. *Mader* hat die Regulatoren insoweit modificiren wollen, dass er den Bleiröhrchen Gummischläuche substituirte, welche er auf Leinwandunterlagen mit Nahtschleifen umspinnen und solchermassen zu beliebig geformten Röhrensystemen gestalten liess in Nachahmung der, namentlich zur Kühlung des Halses üblichen **Kühlschlange** von *Thornston*. Allein die Kühlschlange wird gewöhnlich aus einem weiten Gummischlauche improvisirt, während *Mader's* Schläuche kleincalibrirt sind und es auch sein müssen, um leicht sein zu können. Dieser Umstand gestattet aber nur einem kleinen Wasserquantum in einer Zeiteinheit durchzufliessen, und da noch das Moment sich geltend macht, dass Kautschuk ein schlechterer Wärmeleiter ist als Blei, so ergab sich bald, dass, so zweckmässig diese Apparate hinsichtlich ihres Gewichtes erschienen, sie sich ebenso mangelhaft erwiesen als Regulatoren der Temperatur. *Leiter* hat unter Beibehaltung seines Principes, auch Kühlapparate für den Mastdarm und für die Vagina construirt. An abschüssigen Körperflächen werden die Regulatoren mittelst Binden fixirt. Das Durchfliessen eines auf 8 bis 12 Grad C. temperirten Wassers bewirkt schon eine sehr bedeutende constante Wärmeentziehung.

Die Erfahrung, dass die, durch das jeweilig durchfliessende Wasser in den Röhren erregte Temperatur sich diesen anklebenden Metallplatten mittheilt und letzteren die gleiche Temperatur verleiht, hat *Leiter* zu einer recht practischen Abänderung seiner Wärmeregulatoren geführt, wodurch sie ungemein leicht werden, so dass der

bisherige Vorwurf bedeutender Schwere gänzlich entfällt. Der Erfinder behauptet: seine neueren Regulatoren wären mit Rücksicht auf die wirksame Fläche leichter als feuchte Compressen, gefüllte Eisbeutel oder Gummischläuche. Wie aus Fig. 90 *b* ersichtlich wird, sind in den neuartigen Wärmeregulatoren die an Zahl sehr verringerten Wasserleitungsröhren an dünne Zinkblechplatten angelöthet, deren Biegsamkeit jede Modellirung zulässt. Die Formen der Apparate sind sehr mannigfaltig und den einzelnen Körperregionen entsprechend gestaltet.

II. Specieller Theil.

Blutige und unblutige regionäre Eingriffe.



SECHSTER ABSCHNITT.

Operationen am Kopfe.

I. Capitel.

Blutige und unblutige Operationen am Knochengerüste des Kopfes.

A. **Am Schädeldache** kommen typisch nur Eingriffe zur Ausführung, welche zur Gruppe der Resectionen gehörig sind, da sie in einer kunstgerechten Entfernung von Knochensubstanz bestehen. Der Zweck kann ein doppelter sein: entweder die Entfernung durch äussere Schädlichkeiten ab- oder eingebrochener Knochentheile und im Knochen eingekeilter Fremdkörper, beziehungsweise erkrankter oder durch Neugebilde in Mitleidenschaft gezogener Knochenabschnitte, oder die Blosslegung von Knochenhöhlen, beziehungsweise des Schädelinneren. Während man nun die Blosslegung von Höhlen welche die Schädelknochen in ihrem Inneren bergen, einfach mit dem Namen **Eröffnung** bezeichnet, und sonach von einer Eröffnung der Stirnhöhlen oder des Höhlenraumes im Warzenfortsatze spricht, wird die Blosslegung des Schädelraumes gemeinhin als **Trepanation** bezeichnet, obgleich, strenge genommen, darunter nur die Entfernung von Knochentheilen mittelst Rundsägen (Trepane) verstanden werden sollte.

I.

Trepanation ist identisch mit dem Begriffe einer Resection aus der ganzen Dicke eines Schädeldeckknochens. Im Allgemeinen ist dieser Eingriff stets angezeigt, wenn durch ihn störende oder gar das Leben bedrohende cerebrale Krankheitserscheinungen behoben werden können. Als specielle **Anzeigen** gelten:

a) **Schädelfracturen.** Gemeinhin wird verlangt, dass die Fractur eine offene sei; immerhin mögen aber auch subcutane Fracturen den Eingriff erfordern, wenn ein Knocheneindruck deutlich nachweisbar ist, oder abgebrochene Splitter als Ursache der bestehenden Cerebralsymptome angenommen werden können; weiters, wenn im Verlaufe sich einstellende, stetig zunehmende Compressionserscheinungen auf eine intracranielle Blutung in Folge Zerreissung der arteria meningea media schliessen lassen; endlich wenn Symptome einer intracraniellen Eiterung auftreten. Der Zweck der Resection bei Fracturen ist theils ein prophylactischer, theils ein curativer. **Prophylactische** oder **primäre**

Trepanationen heissen jene, welche gleich oder bald nach stattgefundener Verletzung vorgenommen werden, um die causa zu entfernen, bevor noch der effectus sich kundgibt. Diese Art Operationen gelten selbstverständlich ausschliesslich nur für offene Schädelbrüche. Schon die Obsorge für eine correcte Antisepsis der bestehenden Knochenwunde kann sie peremptorisch erheischen, wenn auch kein wesentlicher Eindruck und keine besondere Splitterung zugegen wären, sondern vielleicht nur eine Knochenspalte bestünde, in dieser aber Haare sich eingeklemmt hätten, oder ein gegründeter Verdacht vorläge, dass septische Stoffe eingedrungen seien. Liegt eine einfache Knochendepression vor, so ist die prophylactische Resection nicht apodictisch angezeigt, indem erfahrungsgemäss derlei Verletzungen auch ohne operative Kunsthilfe heilen können, ohne besondere Functionsstörungen der cerebralen Organe hinterlassen zu müssen, ja Eindrücke an kindlichen Schädeln sich oft von selbst ausgleichen. Splitterbrüche dagegen indiciren die prophylactische Abhilfe einerseits behufs Entfernung des losgetrennten, etwa in die harte Hirnhaut eingestochenen scharfen Splitters, andererseits behufs gründlicher Antisepsis, da bei Splitterbrüchen der Abschluss der Schädelhöhle von der Aussenwelt nicht mehr als so hermetisch angenommen werden kann, als dies bei einfacher Depression oftmals der Fall ist. **Curative** oder **secundäre** Trepanationen werden jene genannt, welche erst nach dem Eintritte solcher cerebralen Symptome vorgenommen werden, welche eine chirurgische Abhilfe bestimmt erheischen; **Spättrepanationen** endlich heissen jene Schädelresectionen, die nach schon geheilter oder in der Heilung vorgeschrittener Verwundung ausgeführt werden, so beispielsweise wegen Gehirnabscessen, oder wegen Epilepsie, deren Ursprung man in einem localen Drucke an der früheren Verletzungsstelle zu suchen berechtigt ist.

b) Bei **Fremdkörpern** trepanirt man in der Absicht, sie zu entfernen, falls dies der einfachen Exairese nicht gelingt, sei es nun, dass der Fremdkörper im Knochen eingekeilt liegt, sei es, dass er durchgeschlagen habe und sich im Innern des Schädelraumes befindet. Läge der Fremdkörper an einer der Eintrittspforte entfernten Stelle an der Innenfläche des Schädelgehäuses, so müsste an letztgedachter die Trepanation vollzogen werden.

c) **Localisirte Schädelknochenerkrankungen** indiciren wohl auch manchmal die Trepanation; so **Necrosen**, wenn der Knochen in seiner ganzen Dicke abgestorben ist und die Form des Sequesters dessen einfache Extraction nicht gestattet. *v. Volkmann* hat auch bei **Caries** cranii trepanirt und selbst nachträglich die fungös granulirende dura mater abgeschabt. Weiters können dem Knochen aufsitzende und das Knochengewebe in Mitleidenschaft ziehende maligne **Neubildungen** die Mitentfernung des betreffenden Knochenbezirkes nothwendig machen.

d) Als weitere Anzeige gelten **Gehirnabscesse**, welche nicht die Folge einer Schädelverletzung, sondern aus anderweitiger unbekannter Ursache entstanden sind, vorausgesetzt, dass die Stelle wo sie lagern, annähernd bestimmt werden kann.

Die **Ausführung der Operation** ist verschieden, je nach der vorhandenen Anzeige: wenn beispielsweise ein Splitterbruch vorliegt, so kann vielleicht die blosse Exairese der primären, beziehungs-

weise die der secundären Splitter mit der Pincette genügen, wenn eben jene dem Instrumente zugänglich sind; des Häufigsten ist indess eine entsprechende Erweiterung der Knochenwunde erforderlich und hiezu dient der Meissel. Wie bei jeder Resection überhaupt, ist auch hier eine sorgfältige Erhaltung der Beinhaut durch stumpfes Abheben geboten. Nur an den Schädelsuturen ist das Losmachen des Periostes schwierig und bedarf der Beihilfe des Messers; an allen übrigen Stellen genügt hiezu ein schmal zulaufendes Scalpellheft oder ein Raspatorium; ja die Beinhaut kann in Verbindung mit der weichen Schädeldecke einfach mit den Fingern abgezogen werden. Ueberflüssig ist die früher hiezu gebräuchliche fünfkantige Rougine (siehe Fig. 92*a*). Betreffs der Anwendungsweise des Meissels muss auf pag. 109 gewiesen werden, und ist hier nur die Bemerkung nöthig, dass man mit grösster Zartheit und Vorsicht vorgehen muss, um jede unnöthige Erschütterung des Schädels und eine Verwundung der dura mater zu vermeiden. Eingedrückte, das Gehirn belastende Knochenstücke werden entweder ganz entfernt oder nur in die normale Lage zurückversetzt, elevirt. Welcher Weg jeweilig einzuschlagen sei, entscheidet wohl der specielle Fall: ist das Knochenstück ganz abgebrochen, so pflegt man es zu entfernen; sind hingegen nicht alle Verbindungen mit dem Mutterboden gelöst, handelt es sich mehr um eine Infraction als um eine Fractur, so beschränkt man sich gerne auf die einfache Elevirung und dies umsomehr, als erfahrungsgemäss die Resectionslücke nicht durch Knochennarbe heilt, wenn auch das Periost erhalten wurde, sondern nur durch Bindegewebsnarbe sich schliesst, wodurch als nothwendige Consequenz jeder Schädelresection eine bleibende Lücke im knöchernen Schädelgehäuse zurückbleibt. Es wird demnach sehr im Interesse des Operirten gelegen sein, wenn die unausbleibliche Lücke so klein als möglich ausfällt, wenn also so wenig Knochen als eben thunlich entfernt wird. Zur Aufrichtung eingebrochener Knochenstücke dienen zumeist Elevatorien oder Knochenhebel (Fig. 22 und 39*b*). Für kleinere Bruchstücke kann auch der spitze Haken von *Roser* (Fig. 92*b*) mit Vortheil verwendet werden. Besteht die Nothwendigkeit, grössere Knochenstücke entfernen zu müssen, so wird die Entnahme zumeist durch Rundsägen besorgt, obgleich ein gewandter Operateur auch da mit Meissel und Hammer auszukommen vermag. Für Resectionen bei geschlossenem Schädel ist jedoch dem Trepane jedenfalls der Vorzug einzuräumen, nur an den Nahtstellen des Schädels ist seine Verwendung nicht zulässig, da das Ausschneiden und Entfernen der Knochenscheibe ohne Verletzung der Sinuswände kaum denkbar ist. Bei Schädelbrüchen im Bereiche der Knochensuturen geht man nur im äussersten Nothfalle operativ zu Werke und bedient sich des Meissels, wenn Splitter zu entfernen wären.

Man kennt **Handtrepane** oder Trephinen und **Bogentrepane** (Fig. 91), an denen die eigentliche Rundsäge oder Trepankrone befestigt wird; bequemer, handlicher und daher gebräuchlicher ist der Bogentrepan, an dem der obere, um die Achse drehbare **Teller** und die gleichfalls drehbare, die Mitte des Bogens einnehmende **Olive** unterschieden wird; das untere Ende des Bogens heisst der **Ansatz**, da er zur Aufnahme und zur Befestigung der Krone dient. Die Trepankrone stellt einen hohlen, am unteren Rande gezähnten Cylinder dar,

dessen Durchmesser variirt, je nach der Grösse des zu resecirenden Knochensegmentes. Da die Krone eine Rundsäge ist, so wird auch das damit entfernte Knochenstück eine Scheibe sein oder mindestens einem Kreissegmente entsprechen; letzteres dann, wenn nur der Rand des den Eindruck überragenden Knochens abgetragen wird. Um ein bestimmtes Knochensegment auszuschneiden, muss die Rundsäge stets im gleichen Zirkel wirken und sich um eine gegebene Achse unentwegt drehen. Da jedoch dieses Postulat schwer einzuhalten wäre, so lange die Rundsäge nicht eine entsprechend tiefe Furche im Knochen gebohrt hat, welche jede Platzveränderung verhindert, so ergibt sich die Nothwendigkeit: durch anderweitige Vor-

Fig. 91.



a) Trephine mit Trepankronen; *b)* Bogentrepan; *c)* Tirefond.

kehrungen der Rundsäge ihren Platz bestimmt zu sichern. Resecirt man eine ganze Scheibe, so dient hiezu ein verschiebbarer und durch eine Schraube beliebig stellbarer, in der Achse der Rundsäge befindlicher Eisenstab, dessen unteres Ende pyramidenförmig gestaltet ist, eine scharfe Spitze und schneidende Kanten besitzt. Mit dieser, jeweilig über den Sägerand vorgestellten und in vorgeschobener Stellung fixirten **Pyramide** wird im Knochen die Achse vorgebohrt, das Centrum der auszusägenden Scheibe. Natürlich, dass die Pyramide nicht zu weit vorgeschoben werden darf, 2 Millimeter genügen; sie wird so lange vorgestellt belassen, bis die Rundsäge im Knochen eine genügend tiefe Furche gegraben hat. Nunmehr ist ein weiterer Achsenhalt für die Krone unnöthig, die Circulärfurche hindert jeden Platz-

wechsel, erstere kann selbstständig fortsägen. Demnach wird die Pyramide in das Innere der Krone zurückgeschoben und durch die Schraube alldort zurückgehalten, denn ein Zuendesägen bei vorgestellt bleibender Pyramide würde eine Verletzung der dura mater, ja des Gehirnes selbst zur Folge haben. Soll ein Kreissegment ausgesägt werden, welches grösser ist als die Hälfte einer Scheibe, so muss die Pyramide am Rande des zu resecirenden Stückes angesetzt werden; darf aber das Segment nur kleiner sein als die Hälfte der Scheibe, so kann von der Pyramide kein Gebrauch gemacht werden, da die Achse dann ausserhalb des betreffenden Knochensegmentes fällt. Für derlei Fälle ist der Meissel selbstverständlich dem Trepane vorzuziehen. Wollte man sich aber dennoch der Krone bedienen, so müsste statt der Pyramide ein dem Umfange der Krone genau entsprechender Wall dem Knochen aufgesetzt werden, in welchem sich die Krone, ohne vom Platze zu können, im Kreise bewegen muss. Ein Stück dicker Pappe oder Leder, aus dem ein Loch von entsprechendem Durchmesser ausgeschnitten wird, eignet sich bestens als Kronenführer.

Fig. 92.



a) Rougine; *b)* Splitterhaken nach *Roser*; *c)* Linsenmesser; *d)* Brückensäge nach *Hey*.

Die dura mater verbietet es, die Knochenscheibe vollends durchzusägen, da die Sägezähne dabei Verletzungen dieser Gehirnhülle absetzen könnten und trotz aller Geschicklichkeit es auch sicher würden. Man begnügt sich daher, die Scheibe so weit einzusägen, bis sie beweglich wird, immerhin aber noch an mehreren Stellen mit der tabula vitrea zusammenhängt. Ist die Scheibe so weit eingesägt, dass sie beweglich wird oder mindestens federt, so wird sie von ihren letzten Verbindungen mit der Glastafel losgebrochen. Zum Losbrechen ist aber eine Handhabe nothwendig, an welcher die Kraft einwirken kann und diese gibt der **Tirefond** (Fig. 90 *c*), eine gestielte Schraube. Den Tirefond erst dann einzuschrauben, wenn die Scheibe schon federt, wäre insoferne gefährlich, als die Kraft, welche zum Einschrauben des Instrumentes in die resistente Knochensubstanz nothwendig ist, leicht den Knochen in das Schädelinnere hineindrücken könnte. Deshalb bohrt man sich den Abdruck der Schraube in das Centrum der Scheibe vor, so lange diese noch fest am Mutterboden hängt; man pflegt demnach sofort, nachdem die Pyramide in die

Krone zurückgezogen wurde und bevor diese tiefer einzuprägen beginnt, in das Bohrloch der Pyramide die Schraube einzudrehen. Letztere wird nur so tief eingedreht, bis sie feststeckt, dann dreht man ohne Aenderung der Ebene die Schraube verkehrt heraus; es verbleibt ein genauer Abdruck des Schraubenganges im Bohrloch zurück, welcher es ermöglicht, den Tirefond später in die beweglich gesägte Scheibe einzusetzen, ohne im Geringsten drücken zu müssen. Früherer Zeit benützte man auch sogenannte **getheilte** Tirefonds, bei denen Schraube und Griff aus getrennten Stücken bestanden. Beim Gebrauche solcher Instrumente wird die eingedrehte Schraube in der Knochenscheibe belassen, und nach beendeten Sägen nur der Griff angemacht, um das Abbrechen zu vermitteln.

Jedes Abbrechen eines Knochens lässt Unebenheiten, vor- und einspringende Zacken zurück; an der spröden Glastafel tritt dieser Umstand gewiss im grösseren Masse auf. Die scharfen Spitzen und Zacken an der vitrea würden die anliegende und durch die Hirnbewegung fortwährend angepresste dura mater reizen und verletzen, es muss demnach der unebene, rauhe scharfe Glastafelrand geglättet werden. Dies besorgt das **Linsenmesser** (Fig. 92 *c*), ein scharfrandiges, aussen convexes, innen flaches Raspatorium mit ovaler Schutzplatte; grössere Glastafelzacken werden mittelst einer Knochenzange abgezwickt, deren eine Branche ebenfalls eine ovale Schutzplatte trägt und daher **Linsenzange** heisst.

Die **Technik** beim Trepaniren gestaltet sich folgendermassen: Zunächst ist die Schädelfläche, an der trepanirt werden soll, in möglichst grosser Ausdehnung zu rasiren und die Haut zu desinficiren. Bewusstlose Kranke werden natürlich nicht narcotisirt, bei vorhandenem Bewusstsein ist eine vorsichtige Narcose immerhin zulässig. Besteht eine Wunde in der weichen Schädeldecke, so wird sie benützt und nur entsprechend erweitert, denn volle Zugänglichkeit zum Knochen ist selbstverständlich absolut nothwendig. Ist keine Wunde vorhanden, so müssen die Weichtheile erst durchschnitten und sammt der Beinhaut vom Knochen abgehoben werden. Wie man die Schnitte anzulegen habe, entscheidet der specielle Fall; im Allgemeinen kann empfohlen werden, die Trennungsschnitte thunlichst parallel zum Gefässverlaufe zu führen, denn quere Durchtrennungen der Hautgefässe bedingen unnütze Blutungen, die nur durch Umstechungen zu stillen sind, da der derbe Scalp isolirte Unterbindungen kaum zulässt. Alle Gefässe, welche in den Weichtheilen des Schädels sich verästeln: frontales, temporales, occipitales nehmen die Richtung vom Basisumfange zum Scheitel und ermöglichen Winkelschnitte zur Bildung dreieckiger Lappen. Ob nun durch einen Kreuzschnitt 4 Lappen, durch einen T-schnitt 2 Lappen, oder ob die Weichtheile des Schädels inclusive Beinhaut nur in Form eines einzigen Lappens durchschnitten und abgehoben werden, bildet wohl keinen wesentlichen Unterschied. Ist der Knochen vollends blossgelegt, so wird die entsprechend gross gewählte Krone mit etwa vorgestellter Pyramide senkrecht zur Oberfläche aufgesetzt. Man pflegt die Krone mit der rechten Hand gleich einer Schreibfeder zu halten und aufzustellen; hierauf umfasst die linke Hand den Teller des Bogens und stemmt ihn in die vola, während die Finger ihn seitlich umgreifen. Nunmehr verlässt die

rechte Hand die bisher gehaltene Krone, erfasst mit drei Fingern die Olive und beginnt den Trepanbogen langsam zu drehen, in der Richtung von rechts nach links. Es greift zunächst der Pyramidenstachel ein; erst wenn dessen vorgestellter Abschnitt eingedrungen ist, fangen die Zähne der Rundsäge ihre Arbeit an. Man dreht nun fort und gibt nur Acht, die senkrechte Richtung zur Knochenebene genau einzuhalten, damit die Sägefurche gleichmässig tief ausfalle. Ist einmal die tabula externa eingesägt, so entfernt man den Bogentrepan und stellt zunächst die Pyramide ganz in das Gehäuse zurück; nun wird der Tirefond eingesetzt und wieder abgenommen, endlich die Sägefurche mittelst einer Meisselsonde von den Knochenspänen befreit und auch die Krone von ihnen gesäubert. So lange die Säge in der tabula externa wirkt, sind die Knochenspäne hart, trocken, die diploë liefert weichere Späne; in die externa dringt die Säge schwerer und langsamer ein, in die diploë leichter und schneller. Ist das Reinigen zu Ende, so wird die Krone nunmehr ohne, oder besser gesagt, mit ausser Action gestellter Pyramide neuerdings aufgesetzt und vorsichtig langsam weitergesägt. Wäre die Furche nicht genügend tief, so kann das Ausspringen der Krone durch den Assistenten verhütet werden, wenn dieser seine Daumen und Zeigefinger wallartig der Krone umstellt und sie dadurch zu Kronenführern gestaltet. Um bequem zu trepaniren, stellt sich der Operateur auf die dem Schädelsegmente gleichnamige Körperseite, so hoch über dem Lager des Kranken, dass der Teller des aufgesetzten Trepanbogens die Höhe seines Brustkastens nicht überragt. Damit der Trepan nicht wanke, ist es empfehlenswerth, den Ellbogen des linken Armes an den Stamm zu lehnen, und um gleichmässig und leicht zu sägen, nothwendig, das Handgelenk der rechten rotirenden Hand weich und locker zu lassen. Je tiefer die Krone nach und nach eindringt, um so langsamer soll gesägt, um so öfter soll das Sägen unterbrochen werden. Jede Unterbrechung dient zum Reinigen der Sägefurche von den Spänen und gleichzeitig zur Sondirung der Tiefe. Würde bei der Sondirung etwa constatirt werden, dass die Furchentiefe ungleichmässig ausgefallen sei, so müsste bei nächstem Sägen die Krone insoferne etwas geneigt werden, dass die seichteren Stellen der Wirkung der Sägezähne mehr unterworfen seien. Jeder directe Druck auf den Bogentrepan möge unterlassen werden, er würde nur das Sägen erschweren. Es ist daher nicht richtig, wenn irgendwo zu lesen ist: „Der Operateur fasst den Knopf (Teller) des Bogentrepans in die linke Faust und stemmt ihn gegen die Brust!" Der Operateur darf vielmehr den Bogentrepan nur halten ohne ihn wesentlich zu belasten, ja gegen Ende des Sägeactes ist es sogar nothwendig, die Schwere des Bogens gewissermassen zu paralysiren und jeden noch so geringen Druck zu meiden.

Aus der Tiefe der Sägefurche lässt sich auf die Dicke des noch zu trennenden Knochenrestes kein sicherer Schluss ziehen, denn einerseits wechselt die jeweilige Dicke des knöchernen Schädeldaches nach Alter, Geschlecht und Race, andererseits nach der Oertlichkeit, ja es kann die Scheibe selbst verschiedene Dicke besitzen. Die einzigen Anhaltspuncte zur Erkenntniss geben dafür: die Untersuchung mit der Meisselsonde, die daher fleissig und im ganzen Umkreise vorzunehmen ist, und die Prüfung der Scheibe auf Beweglichkeit. Die

Sondenexploration ist mit senkrecht gehaltener Sonde (steile Schreibfederhaltung) vorzunehmen. Eine Nachgiebigkeit der Bodenfläche beweist, dass an solcher Stelle der Knochen vollends durchsägt sei. Es kann dieser Befund vorliegen und die Knochenscheibe dennoch unbeweglich sein, ein Beweis, dass an den übrigen Stellen noch eine dicke Knochenschichte undurchtrennt vorliegt. Wenn dies der Fall, so liegt die Ursache entweder in einer Ungleichmässigkeit der Sägeaction, etwa in Folge schiefer Bogenhaltung, oder in einer ungleichen Dicke der Knochenscheibe. Man hilft durch vorsichtiges Weitersägen ab, wobei die Krone gegen die noch nicht durchtrennte Seite etwas zu neigen ist. Dabei sollen jeweilig nur wenige Umdrehungen des Bogens ausgeführt und gleich wieder mit der Sonde und auf Beweglichkeit geprüft werden. Hat sich letztere eingestellt, dann ist der Sägeact vollends zu Ende. Man legt nun den Tirefond vorsichtig ein, bis er festsitzt, fasst dessen Griff zwischen Hohlhand und Volarfläche der Finger, legt die Spitze des ausgestreckten Daumens auf den Schädel in einiger Entfernung des Operationsplanum und bricht die Knochenscheibe in der Richtung des noch undurchtrennten Glastafelrestes aus. Das Ausbrechen in umgekehrter Richtung hätte ein Eindrücken der Scheibe in das Schädelinnere zur Folge. Nunmehr folgt das Glätten des Vitrearandes mit dem Linsenmesser, beziehungsweise mit der Linsenzange. Ersteres wird in der vollen Faust gehalten, die Daumenfläche legt sich dem Griffende an. Die Linse wird zwischen Knochen und dura mater geschoben, die convexe Messerfläche dem concaven Sägerande angepresst. Während man nun das Messer zu sich zieht, um jeden Druck der Schutzplatte gegen die dura zu meiden, schiebt man mit dem Daumen der ausgestreckt den Schädel umfassenden linken Hand das Messer längs des Sägerandes im Kreise herum und schabt damit den Vitrearand glatt. Grössere Knochenzacken werden mit der Linsenzange abgekneipt.

Damit wäre der Schädelraum eröffnet. Was weiter zu geschehen habe, variirt nach dem die Trepanation anzeigenden Krankheitsmomente. Splitter werden entfernt, Eindrücke gehoben, Blutextravasate entleert. Hat das Blutcoagulum eine grössere Fläche inne, so kann dessen Entfernung mittelst Finger, abgerundetem Löffel, oder spatelförmigem Instrumente vollführt werden; ist die ausgesägte Lücke zu klein, so muss sie erweitert oder eine zweite Trepankrone angelegt werden. In letzterem Falle wäre die zweite Krone zunächst der Schädellücke anzulegen und nach Entfernung dieser zweiten Scheibe die Zwischenbrücke auszusägen. Zu solchen Zwecken dient die *Hey*'sche Brückensäge (Fig. 92 *d*), welche nach Art der Messersägen gehandhabt wird, nachdem zum Schutze der dura unter die Knochenspange ein Elevatorium eingeschoben wurde. Gewöhnlich erweitert man wohl die Schädellücke mit dem Meissel. Ist ein subduraler Abscess zugegen, so spaltet man die harte Hirnhaut und lässt den Eiter ab. Besteht ein Gehirnabscess, so wird, falls über sein Vorhandensein und über seine Lage kein Zweifel obwaltet, dreist eine Bistouriklinge eingestochen; ist ein Zweifel vorhanden, so explorirt man vor dem Einschneiden mittelst Aspiration, wobei natürlich nur dünnere Hohlnadeln zu verwenden sind. Die einmal eröffnete Abscesshöhle wird vorsichtig ausgespült, bei sorgfältiger Vermeidung jedes stärkeren Flüssigkeitsdruckes. Drainirt kann

ein Gehirnabscess auch werden, jedenfalls aber mit Vorsicht und nur temporär; besser als Gummirohre wird ein Jodoformgazestreifen vertragen. Steckt ein Fremdkörper im Gehirne, so geht man vorsichtig auf Suche und vollführt eventuell die Extraction. Sässe der Fremdkörper weit von der Eingangspforte der Schädelwand an, so wäre dort frisch zu trepaniren, um daselbst die Exairese zu vollziehen. Uebrigens heilen metallische Fremdkörper kleineren Calibers möglicherweise selbst im Gehirne ein.

Als **üble Ereignisse** bei der Trepanation können sich einstellen: *a)* Eine Verletzung der harten Hirnhaut durch die Sägezähne der Krone, beziehungsweise durch den Meissel, ein grober Operationsfehler, der jedoch bei genauer Einhaltung antiseptischer Cautelen auch folgelos verlaufen kann; *b)* Blutungen theils arterieller theils venöser Natur. Venöse Blutungen entstammen den Schädelblutleitern und werden am einfachsten und sichersten durch Dauertamponade mittelst Jodoformgaze gestillt; arterielle rühren her entweder aus den Verästelungen der arteria meningea media, welche in den bekannten Knochenfurchen sich ramificirt, oder die Blutung ist die Folge einer Verletzung der dura mater, beziehungsweise des Gehirnes. Blutungen der dura werden durch Umstechung gestillt, wenn sie der einfachen Forcipressur der blutenden Duraränder nicht weichen; Blutungen aus dem Gehirne sind nur der Tamponade zugänglich. Extradurale arterielle Blutungen stillt man durch Compression des blutenden Lumen gegen die tabula vitrea. Jedes Spatel- oder Elevatoriumende kann hiezu Verwendung finden und durch Hebelwirkung einen kleinen Gazetampon an das blutende Lumen andrücken.[1] Ist die Blutung durch längere Compression nicht zu bemeistern, so versucht man mit oder ohne vorausgeschickte Blosslegung der Arterie durch Abstemmen des Knochenrandes die Umstechung. *Krönlein* gelang es in einem Falle, die Arterie hinter dem Knochenrande hervorzuziehen und zu unterbinden. Endlich kann auch der Stamm der arteria meningea media während ihres Verlaufes an der Innenfläche der Schläfebeinschuppe blossgelegt und eine Continuitätsumstechung vorgenommen werden. Diese Operation wurde von *Hüter*, *Physick*, *Bird* u. A. ausgeführt. Es muss hiefür die Trepanation in der fossa temporalis ausgeführt werden, wofür *Vogt* folgende Regel angibt. Zunächst wird die Stelle bestimmt, wo der Stamm der Arterie liegt; man legt den Daumen am hinteren Rande des os zygomaticum senkrecht auf, so dass er mit seiner Volarfläche der Schläfe aufliegt, hierauf werden Zeige- und Mittelfinger der anderen Hand in horizontaler Richtung über den oberen Rand des Jochbogens angelegt; der Kreuzungspunct der Finger, id est die Stelle, wo die horizontale Fläche des oberen Fingers die senkrechte Seitenfläche des Daumens trifft, ist auch der Platz, wo im Inneren des Schläfebeines die Arterie verläuft. Man bildet einen drei-

[1] Nach *Otis* wurde in zwei Fällen die Blutung durch zweistündige Digitalcompression sistirt. Ferner wurde vorgeschlagen, eine gebogene Bleiplatte klammerartig anzulegen und mit ihr beide Knochenflächen zu comprimiren, nebst der Furche, in welcher das Gefäss verläuft; endlich hat *v. Graefe* ein besonders stiefelförmiges Compressorium angegeben, durch welches die Arterie gegen die tabula vitrea angepresst werden soll. *Larrey* stillte die Blutung aus der meningea wiederholt dadurch, dass er das spritzende Arterienlumen mit einem spitzen Glüheisen berührte.

eckigen Lappen mit oberer Spitze und hebt diesen, inclusive dem entsprechenden Antheil des musculus temporalis und der Beinhaut von der Schuppe des Schläfebeines ab. Nach Aussägung einer Knochenscheibe erblickt man den Stamm der meningea auf der dura, der dann mit Leichtigkeit umstochen werden kann. Die relative Dünnheit der Schläfebeinschuppe macht die Anwendung der Trepankrone etwas schwierig, weshalb *Hüter* in einem Falle es vorzog, mit Meissel und Knochenzangen die Lücke im Knochen auszuschneiden.[1] Als Ersatz für diese Operation könnte eine Unterbindung der carotis communis dienen (*Fourneaux Jordan*). *Roser's* Vorschlag, die carotis externa zu unterbinden, hat keine practische Verwerthung gefunden. Beide Methoden werden wohl der Blutstillung, nicht aber der so dringenden Entleerung des extraduralen Haematoms gerecht.

Nach beendeter Schädelresection werden die bis nun abgezogen gehaltenen Weichtheilperiostlappen replacirt, damit die Schädellücke gedeckt, und nach abgethaner Antisepsis entweder ein leichter Druckverband angelegt oder die Lappenränder partiell genäht, da zum Abflusse der Wundsecrete Platz gelassen werden muss. Die Heilung erfolgt durch Bindegewebsnarbe, weshalb zum Schutze der, einer knöchernen Decke entbehrenden Trepanationslücke, eine äussere Schutzplatte aus festem Metalle vom Patienten dauernd getragen werden muss. Merkwürdigerweise hat in letzter Zeit *Mac Ewen* nach einer Trepanation die ausgesägte nackte Knochenscheibe zerstückelt und die gewonnenen Bruchstücke auf die dura, zwischen dieser und den periostbekleideten Lappen eingesetzt, mit Zurücklassung von Zwischenlücken behufs Secretabflusses. Angeblich soll diese Knochenreimplantation vollends gelungen sein, kein Stückchen wurde necrotisch und die Schädellücke heilte knöchern zu. Dem bei eröffnetem Durasacke im Verlaufe der Heilung sich oftmals einstellenden prolapsus cerebri muss durch Druckverbände abgeholfen werden.

II.

Künstliche Eröffnung der Stirnhöhle. Diese nicht häufige Operation findet bei Flüssigkeitsansammlungen in der von der Nasenhöhle abgeschlossenen Stirnhöhle ihre Anzeige, also bei **Hydrops** und **Empyem,** weiters behufs Entfernung dortselbst lagernder **Polypen** oder **Osteome.** Hat das Empyem schon durchgebrochen und besteht eine Fistel, dann handelt es sich wesentlich nur um eine Ausweitung der Fistelöffnung. Diesbehufs wird nach blutiger Erweiterung des Fistelganges in den Weichtheilen und entsprechender Abhebung der Beinhaut mittelst Meissel und Hammer so viel von der äusseren Knochenwand des sinus frontalis abgetragen, als eben nothwendig ist, um den

[1] Sollte die Trepanationsöffnung nicht hinreichen, um das vorfindliche extradurale Blutextravasat gänzlich zu entleeren, oder sollte dieses nicht im Bereiche der gesetzten Oeffnung, sondern weiter nach rückwärts lagern, so muss nach *Krönlein*, bei feststehender Diagnose, eine zweite Trepanation ausgeführt werden, um das Haematom und dessen das Leben bedrohende Hirndrucksymptome zu beseitigen. Die zweite Trepanation hat dann in der gleichen Horizontalebene zu erfolgen wie die erste, zur Umstechung der arteria meningea media vorgenommene, und zwar gerade an jenem Puncte, wo eine unmittelbar hinter dem processus mastoideus gezogene verticale Linie die Horizontalebene schneidet.

freien Eiterabfluss und eine sonstige locale Medication zu ermöglichen. Besteht kein Fistelgang, so wird folgendermassen verfahren: Man trennt die Weichtheile: Haut, orbicularis, frontalis, corrugator und Periost in Form eines dreieckigen Lappens mit äusserer oberer Basis, durch zwei rechtwinkelig sich kreuzende Schnitte; einem senkrechten, der auswärts vom angulus supraorbitalis superior beginnt um die arteria frontalis zu schonen, und einem horizontalen, der oberhalb der Augenbraue entlang dem margo supraorbitalis bis zum foramen supraorbitale läuft. Die Ebene des foramen darf nicht mit dem Messer überschritten werden, da nervus und arteria supraorbitalis unversehrt zu bleiben haben. Dieser Lappen, inclusive Beinhaut, wird umstülpt und dadurch die Aussenwand des sinus blossgelegt. Die Abtragung der äusseren Sinuswand geschieht am besten mit dem Meissel, oder mittelst einer kleinen Krone, wofür der Transmissionsradtrepan von *Collin* (siehe pag. 110) sehr geignet ist. Manche pflegen sich des Perforativtrepans — eines pyramidenartigen Bohrers, welcher an einer Trephine oder an einem Bogentrepane statt der Krone angemacht wird — zu bedienen. Sollte explorando vorgegangen werden, so würde sich ein feiner Drillbohrer empfehlen. Ist die Knochenwand in Folge der erlittenen Ausdehnung stark verdünnt, so kann die Ausschneidung selbst mit einem starken Resectionsmesser begonnen und mit der Knochenscheere vollendet werden. Wenn die Operation wegen Empyem ausgeführt wurde, so ist zum späteren Verschlusse der Operationswunde eine Wiederherstellung der normalen Communication zwischen sinus frontalis und cavum nasi unentbehrlich. Oftmals ist der Verschluss nur temporär durch Schwellung der Schleimhaut oder einen mechanischen Klappenverschluss bedingt, der mit der Eiterentleerung aufhört; wäre indess der Verschluss stabil, durch dauernde Verlegung des ostium bedingt, so müsste ein neuer Verbindungsgang künstlich geschaffen werden. *Wells* empfiehlt hiefür einen starken Troisquart von dem vorderen inneren Theile des sinus aus durch das Siebbeinlabyrinth in den bezüglichen Nasengang zu stossen und in den Stichcanal ein metallenes Drainrohr einzuziehen, mit einem Faden versehen, welcher zum Nasenloche herausgeleitet wird und dazu dient, seinerzeit, wenn eine Verwachsung des neugeschaffenen Ganges nicht mehr zu befürchten ist, das nun unnöthig gewordene Drain zu entfernen. Wenn die gesetzte Sinuswunde sich trotzdem nicht durch Granulationsbildung verschliessen wollte und eine Dauerfistel zurückbliebe, so müsste eine plastische Verschliessung vorgenommen werden, wofür periosthaltige Verschiebungslappen sich empfehlen, da hiebei, nach *v. Langenbeck*, selbst die Wiederbildung einer neuen lamina externa möglich sein soll.

III.

Perforation des Warzenfortsatzes. Eiterungen im Innenraum des processus mastoideus nach Otitis media machen die rasche Eröffnung desselben zur Pflicht, denn abgesehen von den allgemeinen, den Gesammtorganismus in Mitleidenschaft ziehenden septischen Folgeerkrankungen, kann durch Uebergreifen der Entzündung auf die Meningen oder einen Durchbruch in den sinus petrosus directe Lebensgefahr bedingt werden; auf den spontanen Durchbruch des Knochenabscesses

darf nie gerechnet werden, und dies umsoweniger, als die Corticalistextur des Warzenfortsatzes in ihrer Consistenz oftmals einer Eburneation gleichkommt; auch trifft es nicht immer zu, dass der Abscess an der Aussenfläche des Fortsatzes aufbricht; manchmal erfolgt der Durchbruch an der Innenfläche und dann kommt es zu jenen so unangenehmen Eitersenkungen zwischen den tiefen Nackenmuskeln, welche *Bezold* beschrieb. Auch **Cholesteatome** indiciren bisweilen die Eröffnung des Warzenfortsatzes. Die künstliche Eröffnung des processus mastoideus ist keine gar so leichte Aufgabe, denn die Operation wird durch die gefährliche Nachbarschaft des sinus und der dura mater wesentlich erschwert. Um beiden, sowie auch dem canalis nervi facialis aus dem Wege zu bleiben, wird so vorgegangen, dass man den Hautschnitt etwa 1 Centimeter hinter dem Ansatze der Ohrmuschel parallel zu dieser führt und gleich das Periost mitdurchtrennt. Mit Hilfe eines Elevatoriums wird hierauf durch Abhebung der Beinhaut der Knochen entblösst. Bei dünner corticalis und mit starkem Messer kann diese in Einem mitdurchtrennt werden, so dass sich der Eiter sofort entleert. Leider ist dies selten der Fall und muss in der Regel der Knochen angebohrt, oder die Höhle mit dem Meissel eröffnet werden. Die Richtung, in welcher Perforativtrepan oder Meissel arbeiten, soll genau mit dem knöchernen Gehörgange parallel laufen, ja letzterem eher zugekehrt als von ihm abgewendet sein; auch die Höhe, in der man eingeht, entspreche dem meatus externus. Die Tiefe, in welche man eindringt, soll 10 bis 12 Millimeter betragen und 16 Millimeter auf keinen Fall übersteigen. Ein tieferes Eindringen hätte die Gefahr im Gefolge, die halbzirkelförmigen Canäle und den Fallopia'schen Gang zu eröffnen. Bei richtiger Diagnose stösst man wohl schon viel früher auf den Eiterherd. Der Eröffnungslücke gibt man am zweckmässigsten die Keilform mit äusserer Basis, damit die Secrete bequem ausfliessen, man etwaige Sequester entfernen, die Höhle evidiren könne und das Einlegen eines Drainstückchens besser gelinge. Eine etwa nothwendige Erweiterung der tieferen Schichten des Bohrcanales darf nur auf Kosten jener Wand erfolgen, welche dem äusseren Gehörgange angrenzt. Dass bei schon bestehender Fistel diese beim Ausstemmen zu berücksichtigen sei, ist klar; immerhin muss auch dabei die Erweiterung nur auf Kosten der vorderen Wand erfolgen. Complicationen mit Eitersenkungen zwischen der tiefen Nackenmusculatur erfordern tiefe ausgiebige Spaltungen. Venöse Blutungen aus dem eröffneten processus mastoideus, sei es aus dem verletzten sinus oder aus diploetischen Knochenvenen, erfordern eine Dauertamponade mit Jodoformgaze.

B. Operationen am Oberkiefer.

I.

Künstliche Eröffnung der Highmorshöhle. Dieser Eingriff wird sowohl bei ausgedehnter, als auch bei nicht ausgedehnter Oberkieferhöhle ausgeführt. Eröffnungsbedürftig und nicht, oder doch nur ausnahmsweise ausgedehnt, ist die Höhle beim **Empyem**, einer Folge von Zahncaries, von eingedrungenen Fremdkörpern, oder von Necrosen.

Die Anbohrung der Höhle wird, falls mit der Extraction des cariösen Zahnes nicht schon die Eröffnung und Entleerung des angesammelten Eiters erfolgt, entweder vom **alveolus** aus, oder in der **fossa canina** vorgenommen. Sind cariöse Zähne oder Zahnwurzeln vorhanden, so ist es am zweckmässigsten, diese zunächst zu entfernen und sodann mit einem Knochenbohrer durch den leergemachten alveolus einzudringen. Wenn die Wahl freisteht, so wählt man jenen des zweiten Backenzahnes, weil dieser gewissermassen dem tiefsten Puncte der unregelmässigen Höhle entspricht. Als nächster Vorzugsplatz gilt der alveolus des ersten Mahlzahnes, als letzter in der Reihe jener des ersten Backenzahnes. Die Eröffnung der Highmorshöhle von einer Zahnlücke aus hat den Vortheil der tieferen Localität und des leichteren Secretabflusses, ferner jenen der grösseren Einfachheit und der Leichtigkeit der Drainage, namentlich der Befestigung des Hohlrohres an die Nachbarzähne. Sind die Zähne gesund, so bleibt nichts übrig, als die Perforation in der fossa canina vorzunehmen, unterhalb der Umschlagstelle der Wangenschleimhaut, zwischen dieser und den Zahnwurzelenden, also am höchsten Puncte der oberen Backentasche. *Mikulicz* will vom unteren Nasengange aus in der Höhe der unteren Muschel die innere Wand der Oberkieferhöhle perforiren und dadurch eine weite dauernde Communication dieser mit der Nasenhöhle herstellen. Zur Durchstossung der dünnen Knochenwand dient ein eigenes gebogenes, mit Hemmungsmarke versehenes, stiletartiges Instrument, welches man durch den unteren Nasengang um die Muschel herumführen, hierauf mit der Spitze nach aussen kehren, die dünne Knochenwand durchstossen und endlich noch möglichst viel von der Wand abschneiden soll, um eine längliche 5—10 Millimeter breite und gegen 20 Millimeter lange Oeffnung zu setzen. Diese Art Perforation der Highmorshöhle soll nur bei abnormer Enge des Nasenganges oder starker Verdickung der unteren Nasenmuschel unmöglich, sonst leicht ausführbar sein. Ausweitungen der Highmorshöhle durch Verdrängung, respective Ausbuchtung ihrer Wandungen kommen bei Neubildungen vor, welche von der Schleimhaut der Kieferhöhle ihren Ausgang nehmen, so bei cystös degenerirenden Schleimpolypen, welche den sogenannten Hydrops antri constituiren, oder Sarcomen und Carcinomen, seltener wohl bei Enostosen und Enchondromen. Die Ausweitung der Sinuswandungen erfolgt zumeist nach aussen zu, weil die Aussenwand auch die dünnste ist, aber auch die untere oder Gaumenwand kann gegen die Mundhöhle vorgetrieben werden, ebenso wie, wenn auch seltener, die obere oder Orbitalwand gegen die Augenhöhle hin, unter den Erscheinungen des Exophthalmus. Die allmälig verdrängten Wandungen werden gradatim dünner, so dass bei der Palpation ein Pergamentknistern fühlbar wird; endlich durchbrechen bösartige Neugebilde die Wand auch vollends. Bei Hydrops antri nimmt man die Eröffnung meistens in der fossa canina vor, obwohl bei kranken Zähnen oder bestehenden Zahnlücken jene durch die Alveolen nicht ausgeschlossen ist. Nach Entleerung der Flüssigkeit geht die Rückbildung der Knochen zur Norm erfahrungsgemäss rasch vor sich. Nimmt man die Eröffnung von der fossa canina aus vor, so ist der technische Vorgang nicht schwer. Man stülpt die Oberlippe nach aussen um, und schneidet mit einem stärkeren Scalpelle die vorgebauchte

Wand direct ein. Wäre die Knochenwand nicht genug verdünnt, um dem Messer nachzugeben, so kann mit einem Meissel nachgeholfen oder mit dem *Collin*'schen Transmissionsradtrepan, einem Perforativtrepan oder einem Drillbohrer eingegangen werden. Ist ein Neugebilde aus dem sinus maxillaris zu entfernen, so muss hiezu die vordere Sinuswand in genügendem Umfange mit Meissel oder Knochenscheere abgetragen, eventuell auch die Wange und die Oberlippe in senkrechter Richtung durchtrennt werden, um Platz zu schaffen. Wurde wegen Hydrops perforirt, so legt man in die Bohröffnung ein Rohr ein, damit sie offen bleibe. Hiezu empfehlen sich kurze Metallrohre, welche mit einem Ende an eine dünne entsprechend gefensterte Metallplatte festgelöthet sind. Diese Platten verhindern sowohl das Hineinrutschen des Rohres in das cavum, als auch das Herausfallen aus diesem, da sie durch das Anliegen der Wange in situ festgehalten werden.

II.

Resectionen am Oberkiefer können einen doppelten Zweck verfolgen: handelt es sich um eine definitive, bleibende Entfernung eines Oberkiefers oder eines Theiles desselben, so kann auch der Ausdruck **Exstirpation** gebraucht werden; soll ein gesunder Kiefer nur temporär aus seiner Lage gebracht werden, um Platz zu schaffen für anderweitige operative Eingriffe, namentlich Entfernung retromaxillarer Tumoren, so wählt man die Bezeichnung **osteoplastische Resection.**

a) Die **Oberkieferexstirpation** wird entweder bei **Necrosen** vorgenommen oder wegen **Neubildungen,** welche im Kieferknochen selbst ihre Stätte haben. Man spricht von **totaler** Exstirpation, wenn der gesammte, zum Oberkiefergerüste gehörige Knochen entfernt wird; von **partieller,** wenn nur ein Theil davon abzutragen ist. Zumeist werden diese Begriffe für die Operationen an einer Kieferhälfte verwendet, da die Nothwendigkeit, sie auf beide Hälften ausdehnen zu müssen, zum Glücke recht selten vorkommt. Wir wollen zunächst als Typus die totale Exstirpation eines Oberkiefers beschreiben. Die Operation ist eine blutreiche und schmerzvolle; blutreich, weil viele Zweige aus dem Stamme der maxillaris interna zur Durchtrennung gelangen und die Localität eine präventive Anämisirung nicht zulässt; schmerzvoll, weil der zweite Ast des trigeminus im Kiefergerüste seinen Verlauf nimmt. Es frägt sich demnach, ob die Anwendung einer tiefen Narcose zulässig sei. Die Gefahr während der Narcose beruht in der Möglichkeit des Einfliessens von Blut in die Luftwege; die Narcose ist also nur unter der Voraussetzung gestattet, dass das Eindringen von Blut in die Luftwege sicher verhindert wird. Dieses Postulat kann auf zweifache Art erreicht werden: einmal durch das Operiren bei hängendem Kopfe nach *Rose* (siehe pag. 8), und ferner durch die im nächsten Abschnitte zu besprechende Tamponade der trachea, beziehungsweise durch Verlegung des aditus ad laryngem vom Schlunde aus nach früher ausgeführter Tracheotomie. Da jedoch die Eröffnung der Luftwege am Halse keinesfalls zu den ganz unbedeutenden Eingriffen zählt, so ist die Verlegung der Luftwege nicht eine von allen Chirurgen angenommene Methode, bei Kieferexstirpationen die

tiefe Narcose zu ermöglichen. Die Operation bei hängendem Kopfe hat wieder den Nachtheil, den Blutverlust insoferne zu erhöhen, als eine venöse Hyperämie die nothwendige Folge der tiefen Kopflage ist. Die vermehrte venöse Blutung erschwert aber auch den Eingriff und zwingt den Operateur zur Hast. Man pflegt daher meistens den Kranken nur insolange narcotisirt zu lassen, als die Gefahr des Bluteintrittes in die Luftwege noch nicht besteht, d. h. insolange nicht intrabuccal operirt wird. Die Durchschneidung der Weichtheile des Gesichtes, die Abtrennung des Kiefers vom Jochbeine und die Trennung des processus nasalis sind Eingriffe, welche, bei sitzender Lage und etwas vorgebeugtem Kopfe vorgenommen, die besagte Gefahr nicht involviren; die Durchschneidung des Gaumens und die Ablösung des Kiefers vom Keilbeinflügel sind aber rasch abgethan und können auch vorgenommen werden, wenn der Kranke aus der Narcose wieder erwacht ist. Besonders ängstliche Chirurgen können auch während der erstgedachten Trennungen durch eine zeitliche Tamponade der betreffenden Choane sich noch sicherer stellen vor einem etwaigen Eindringen des Blutes in den Schlund. Ist das Neugebilde im Kiefer besonders blutreich, so kann die Präventivligatur der carotis externa angezeigt sein; begreift es auch die seitliche Rachenwand, jene der carotis communis nothwendig werden, oder es kann um die genannten Gefässe der Unterbindungsfaden nur eingelegt werden, um erst bei wirklicher Nothwendigkeit durch rasches Knoten den Gefässabschluss zu bewerkstelligen. Geht die Operation anstandslos ab, so entfernt man den Faden ohne sich seiner bedient zu haben. Die operative **Technik** einer **totalen Oberkieferexstirpation** zerfällt in zwei Theile: Zunächst handelt es sich darum, durch Trennung der Deckweichtheile den Knochen blosszulegen, dann folgt die Resection des Kiefers.

α) **Trennung der Weichtheile des Gesichtes.** Jene Regeln, welche im allgemeinen Theile als wichtig für alle Resectionen aufgestellt wurden, gelten auch für die Oberkieferexstirpation: Alles Wichtige ist nach Möglichkeit zu schonen. Zu den wichtigen Organen in den Weichtheilen des Gesichtes zählen: 1. Die **Nerven**, und zwar die Ausbreitungen des facialis und der nervus infraorbitalis. Der pes anserinus major verästelt sich in büschelförmiger Ausstrahlung vom Ohrläppchen zur Mittellinie; der Stamm des infraorbitalis tritt mit der gleichnamigen Arterie am foramen supramaxillare zur Antlitzfläche und schickt sein Geflecht (pes anserinus minor) zur Wange. Durchschneidung vieler Fascialäste hat Motilitätsparese der betreffenden Gesichtshälfte, Trennung des infraorbitalis, Gefühlsparese zur Folge. 2. Der **ductus Stenonianus** verläuft parallel mit dem Jochbogen $1\frac{1}{2}$ bis 2 Centimeter unter ihm an der Aussenfläche des masseter, senkt sich an dessen vorderem Rande in die Tiefe und mündet an der Innenfläche der Backe gegenüber dem ersten oder zweiten oberen Mahlzahne in die Mundhöhle. Verletzung des Ausführungsganges der Ohrspeicheldrüse hat die Bildung einer Speichelfistel zur Folge. 3. **Arterien.** Die maxillaris externa krümmt sich in starken Schlangenwindungen vom vorderen Insertionsrande des masseter am Unterkiefer, zum Antlitze hinauf, nach aussen vom Mundwinkel zum Seitenrande der Nase, geht dicht hinter dem Nasenflügel nach aufwärts bis zum inneren Augenwinkel und anastomosirt hier mit der ophthalmica. Die

arteria infraorbitalis liegt neben dem gleichnamigen Nerven; die transversa faciei endlich hält die Richtung des Stenonischen Ganges ein. Diese topographischen Daten sind zur Beurtheilung der Schnittmethoden wichtig; weniger Bedeutung kommt den Gefässen zu, deren Blutung ja durch sofortige Ligatur gestillt werden kann, deren Durchschneidung sonach keine Dauerfolgen hat; sehr wichtig hingegen ist die Schonung der Nerven und jene des Ohrspeichelganges.

Nachdem die älteste Methode, der H-Schnitt nach *Gensoul*, nicht mehr üblich ist, kennt man nachfolgende Hauptmethoden der Schnittführung: 1. Der **Bogenschnitt** nach *Velpeau* geht mit vorderer Concavität vom Jochbogen zum Mundwinkel; er durchtrennt zahlreiche Fasern des Antlitznervengeflechtes und verletzt den Speichelgang. 2. Der **innere Winkelschnitt** nach *Dieffenbach*. Der senkrechte Schnitt lauft vom inneren Winkel der orbita bis gegen den Mundwinkel, trennt aber diesen nicht; der horizontale geht unter einem rechten Winkel vom senkrechten Schnitt ab, und wird längs dem margo infraorbitalis bis zum Jochbeine geführt. Man erhält dadurch einen rechtwinkeligen Lappen, der nach aussen unten umgeklappt werden kann. 3. Der **mediane Winkelschnitt** nach *Dieffenbach* spaltet die Weichtheile von der glabella bis zur Mitte der Oberlippe und erhält einen kurzen queren Erweiterungsschnitt, der vom oberen Ende des senkrechten Schnittes zum inneren Augenwinkel führt, eventuell zu beiden, wenn eine bilaterale Kieferexstirpation in Absicht wäre. 4. Der **Lateralschnitt** nach *Weber* beginnt am inneren Orbitalwinkel, geht senkrecht entlang der Nasenwangengrenze bis zum Nasenflügel, umkreist diesen bis zur Mitte des Nasenloches und spaltet endlich von hier aus senkrecht nach abwärts die Oberlippe. 5. Der Lateralschnitt nach *Nélaton* ist in der unteren Abtheilung dem *Weber*'schen gleich, die obere hingegen läuft etwas schräge vom inneren Dritttheile des margo infraobitalis zum Nasenflügel und nimmt als Beigabe einen kleinen horizontalen Schnitt auf, der entlang dem margo nach aussen zugefügt wird. Alle die genannten Schnittmethoden, welche die Weichtheile entlang dem margo infraorbitalis durchtrennen, haben einen doppelten Uebelstand: einestheils opfern sie den nervus infraorbitalis, anderntheils können sie zu späterem Ectropium des unteren Augenlides Veranlassung geben. 6. Der **Lappenschnitt** nach *v. Langenbeck* umgrenzt einen halbrunden Lappen mit oberer Basis. Der Halbzirkelschnitt beginnt an der Grenze zwischen knöcherner und knorpeliger Nase und endet am Jochbeine, während der convexe Theil des Bogens die Wange in der Höhe einer Linie trifft, welche vom Nasenloche zum Ohrläppchen gezogen gedacht wird. Der Speichelgang ist bei dieser Höhe des Schnittes sichergestellt und nur wenige Aeste des plexus facialis gelangen unter das Messer. Die *v. Langenbeck*'sche Schnittmethode ist daher weitaus den übrigen vorzuziehen, weil sie den oben aufgestellten Postulaten am meisten Rechnung trägt und genügende Zugänglichkeit schafft. Wir wollen sie auch bei der folgenden Schilderung des operativen Eingriffes als Paradigma wählen.

Der Kranke sitzt auf einem festen Stuhl und wird mit dem Korbe narcotisirt. Sollte im Verlaufe der Operation eine Nachhilfe der Narcose nothwendig werden und zulässig sein, so kann, um das Anlegen des Korbes an die blutige Antlitzfläche zu vermeiden, bei stets vorgeneigt

gehaltenem Kopfe ein Gummirohr in den Nasenraum der gesunden Seite eingeführt und durch dieses Chloroformdämpfe mittelst eines *Junker*'schen Apparates (siehe pag. 11) eingetrieben werden. *Rose* empfiehlt dieses Verfahren insbesondere für das Operiren am hängenden Kopfe. Der Weichtheilschnitt wird mit fester Hand geführt senkrecht zur Hautfläche, womöglich bis zum Knochen, falls dieser noch erhalten ist. Wenn das Neugebilde schon die vordere Kieferwand usurirt hat, muss langsamer vorgegangen werden, um nicht unnützerweise das Neugebilde einzuschneiden und möglicherweise von ihm etwas im Lappen zurückzubehalten. Nunmehr wird der vollends umschnittene Lappen von der Unterlage lospräparirt; eine Schonung und Erhaltung der Beinhaut ist bei Neugebilden in den seltensten Fällen möglich. Alle Blutung wird sofort gestillt, sei es durch Compression des Lappens mit zwei Fingern von Seite des Gehilfen, sei es durch Anlegen von Sperrpincetten an die blutenden Lumina. Der mehr und mehr von der Unterlage abgetrennte Lappen wird vom Assistenten nach oben zu umgestülpt, endlich erreicht man das foramen infraorbitale. Wie man sich nun gegenüber dem Nerven und der Arterie zu verhalten habe, variirt je nach Befund. Bei intactem margo empfiehlt es sich, beide zu schonen, denn man verhütet die Blutung aus dem Stamme der Arterie, und der Nerv hat eine wesentliche Wichtigkeit zur Erhaltung der Sensibilität und zum Theile auch der Motilität (*Létiévant*). Zum Zwecke der Erhaltung beider muss der Knochencanal mit einem schmalen Meissel aufgestemmt werden, und da dessen obere Wand innerhalb der orbita gelegen ist, so muss zunächst Zugänglichkeit zu dieser geschaffen werden, durch Trennung der fascia tarso-orbitalis. Man sticht zu diesem Zwecke ein spitzes Bistouri bei flachgehaltener Klinge knapp am margo ein und schneidet aus freier Hand oder auf der Hohlsonde die Fascie beiderseits quer durch. Es präsentirt sich das orbitale Fett, welches mitsammt dem Augapfel mittelst einer Spatel sanft in die Höhe gehoben wird. Man überblickt nunmehr den vorderen Abschnitt der unteren Orbitalwand, kann von der Seite die Decke des canalis infraorbitalis bis zu seinem Uebergange in die Hohlrinne ausstemmen und den frei gewordenen Nerven sammt der Arterie mit einem kleinen stumpfen Schielhäkchen herausheben. Wäre der Augenhöhlenrand nicht frei, sondern vom Neugebilde überwuchert, so müsste auf die Erhaltung des Nerven und der Arterie verzichtet werden. In solchem Falle trennt man die fascia tarso-orbitalis der ganzen Quere nach, hebt den von Fett umhüllten bulbus empor und dringt mit einem Tenotome in die orbita ein, bis zum Rande der fissura orbitalis inferior; hier angelangt, stellt man das Messerchen senkrecht auf und durchschneidet, sich am vorderen Rande der fissura haltend, beide durch. Die Blutung aus der Arterie stillt man durch Einschieben eines bereitgehaltenen kleinen Tampons aus Jodoformgaze. Der Operateur löst nun die Verbindungen der knorpeligen Nase vom Seitenrande der apertura pyriformis und schreitet sofort zur Abtrennung der knöchernen Verbindungen des Oberkieferbeines mit dem Nachbarskelette.

β) **Trennung des Oberkiefers.** Die hiebei in Betracht kommenden Verbindungen sind: 1. **Innen,** die Verbindung des Oberkiefers mit dem Stirnbeine; 2. **aussen,** jene mit dem Jochbeine; 3. **inner-**

halb der orbita, deren untere Wand; 4. **unten,** der harte Gaumen; 5. **hinten,** die Verbindung des Oberkiefers mit dem processus pterygoideus des Keilbeins. In der angegebenen Ordnung wird die Trennung vorgenommen. Die Verbindungen 1, 2, 3 können, wie erwähnt, auch während der Narcose, 4 und 5 erst nach dem Erwachen durchtrennt werden. Trennung 1 führt man mit einer Knochenscheere aus, deren eine Branche vom Rande der apertura pyriformis bis zum os lacrymale vorgeschoben wird, oder man durchsticht letzteren mit einer gekrümmten starken, vorne wohl verjüngten aber abgerundeten und nicht spitzen Nadel (Resectionsnadel), leitet diese längs der Innenwand des processus frontalis zur apertura pyriformis, zieht sie hierselbst aus und führt ihr nach, eine Kettensäge ein. Zur Lösung vom Jochbeine wird die Kettensäge benöthigt, welche man mit Hilfe der eben gedachten Resectionsnadel oder einer Oehrsonde, die man entsprechend krümmt, von der apertura orbitalis inferior um den Jochbeinfortsatz des Oberkiefers, oder mehr nach aussen schräge um das Jochbein selbst herumführt. Dass die betreffenden Knochenränder früher von den Weichtheilen befreit werden müssen, ist klar. Wäre der Körper des Jochbeines selbst vom Neugebilde eingenommen und müsste es demzufolge abgetragen werden, so soll die von der orbita aus in die fissura inferior eingeschobene Nadel nicht durch die fossa maxillaris, sondern am Rande der fossa temporalis herausgezogen und nach horizontaler Durchsägung des Stirnfortsatzes noch der Uebergang in den Jochbogen umgangen und durchtrennt werden. Das Herumführen der Nadel um die verschiedenen Jochbeinfortsätze ist nicht immer so leicht, als es bei Betrachtung eines Schädels a priori scheinen würde. Die Durchschneidung der unteren Orbitalwand wird mit dem Meissel vorgenommen, jene des harten Gaumens zumeist mit einer Stichsäge. Ist der Zahn, welcher der Trennungsebene entspricht noch erhalten, so muss er selbstverständlich vorerst ausgezogen werden. Wenn der mucös-periostale Ueberzug des harten Gaumens noch erhaltbar ist, so wird nach *v. Langenbeck* folgendermassen vorgegangen: Man öffnet dem Kranken weit den Mund, umschneidet entsprechend dem Alveolarfortsatze entlang der Zahnreihe den mucös-periostalen Ueberzug, von den Schneidezähnen beginnend bis zum tuberculum maxillare hinter dem letzten Mahlzahne, hebelt mittelst Elevatorium den Gaumenüberzug ab und trennt mit einem lanzenförmigen, zur Fläche winkelig gekrümmten Messer die Anheftungen des Gaumensegels von dem Gaumenbeine ab, jedoch so, dass die Verbindung des Gaumenüberzuges mit dem velum palati erhalten bleibt. Hierauf schneidet man, entsprechend der Trennungsebene, das Zahnfleisch an der Vorderfläche des Alveolarfortsatzes lothrecht durch und dringt gleich von unten her in die apertura pyriformis nasi ein, worauf die Stichsäge längs der unteren Nasenwand eingeschoben und die Trennung von oben nach abwärts vorgenommen wird.

Während des Sägens muss von der Mundhöhle aus der gebogene Zeigefinger um das velum in den Rachen eingeführt werden, mit der Richtung gegen die basis cranii, um die Stösse der Stichsäge aufzufangen und die hintere Rachenwand davor zu schützen. Zwischen dem abgelösten Gaumenüberzuge und dem Knochen wird zum Schutze des ersteren ein kurzes schmales Holzplättchen eingelegt.

Bei nicht erhaltbarem Gaumenüberzuge trennt man diesen entsprechend der Sägeebene durch und löst das velum palati knapp am Rande des Gaumenbeines ab. Betheiligt sich der weiche Gaumen auch an dem Neugebilde, so spaltet man ihn der Länge nach durch und exstirpirt die erkrankte Partie, ein operativer Eingriff, welcher wegen der Nähe der carotis interna stets mit grösster Vorsicht auszuführen ist. Derlei Fälle sind es, welche das Einlegen eines Ligaturfadens um die carotis communis sehr wünschenswerth machen, um die etwa nothwendige Blutstillung augenblicklich in's Werk setzen zu können. Die Durchsägung des harten Gaumens kann auch mittelst Kettensäge vollzogen werden. Zur Einführung dieser benützt man eine *Bellocq*'sche Röhre; sie wird entlang dem Boden der Nasenhöhle bis in den Rachen vorgeschoben, hierauf die Feder entwickelt, an deren knopfförnigem Ende die Kettensäge befestigt und diese durch Herausziehen der Röhre via oris um den Choanenrand längs des Nasenbodens bei der blossgelegten apertura pyriformis als Schlinge herausgezogen. Auch mit einem breiten Meissel kann die Trennung des harten Gaumens von vorne nach hinten vollzogen werden. Die Erhaltung des mucös-periostalen Ueberzuges ist von grosser Wichtigkeit, weil dadurch der Abschluss der Mundhöhle von der Wundcavität erhalten bleibt: man muss sie also immer erstreben, wenn sie möglich ist. Ist alles soweit getrennt, so wird ein Knochenhebel in die Sägefurche des Jochbeines eingesetzt und versucht, den Oberkiefer aus seiner letzten Verbindung mit dem processus pterygoideus herauszudrängen. Gelingt dies, so macht die gänzliche Entfernung des Kiefers keine Schwierigkeiten mehr; man fasst ihn mit einer Resectionszange am Alveolarfortsatze und zieht ihn heraus; gelingt das Ausheben nicht, so wird ein breiter Meissel hinter der tuberositas maxillae in die Verbindungsfurche zwischen Kiefer und Keilbeinfortsatz eingeschoben und damit die Trennung vermittelt.

Die Stillung der oft profusen Blutung ist erst nach Entfernung der resecirten Kieferhälfte möglich, daher es geboten erscheint, mit diesem Schlussacte der eigentlichen Operation nicht allzuviel Zeit zu verlieren. Ligaturen der blutenden Arterien sind an den knöchernen Wandungen der grossen Wundhöhle nicht ausführbar; man behilft sich durch Localdruck mittelst gestielter Schwämmchen oder auf Kornzangen gehaltener Bäuschchen aus festgekrüllter Gaze; eventuell kann auch das Glüheisen nothwendig werden, oder Eisenchlorid, weshalb diese Blutstillungsmittel stets in Bereitschaft zu halten sind.

Wenn der operative Act ganz beendet ist: alle Blutung gestillt, etwaige zurückbelassene Krankheitsreste nachträglich abgetragen, vorstehende Knochenzacken abgezwickt, scharfe Ränder geglättet wurden, dann schreitet man zur Wiedervereinigung der Weichtheile in der Antlitzfläche durch die Naht. Wäre der Gaumenüberzug erhalten worden, der dann die Mundhöhle von der Höhlenwunde abschliesst und später das selbstständige Essen und Trinken leichter ausführbar macht, so müsste der Vorderrand der mucös-periostalen Decke an das etwa erhaltene Zahnfleisch oder bei Ermangelung dessen, an die Schleimhaut der Oberlippe mit einigen Stütznähten gesichert werden. Konnte der Gaumenüberzug nicht erhalten werden, so möge man die ganze Wundhöhle vom Munde aus mit Bauschen gekrüllter Jodoformgaze

tamponiren. Auch bei vereinigter Gaumendecke empfiehlt sich dieses Verfahren, welches, wenn post reunionem geübt, annähernd nach Art einer Nasentamponade technisch auszuführen wäre, um das Einfliessen der Wundsecrete in den Schlund und in die Luftwege — Aspirationspneumonie — vorsorglich zu verhüten. Das übelste Ereigniss während einer totalen Kieferexstirpation ist das Eindringen von Blut in die Luftwege. Nur eine rasch vorgenommene Tracheotomie, beziehungsweise die Entfernung der defect gewordenen Tamponcanüle, gefolgt von einer Aspiration des eingedrungenen Blutes, durch den Mund des Operateurs oder eines Assistenten direct oder mittelst eines in die trachea eingeführten elastischen Catheters, kann den Kranken dem drohenden Erstickungstode entreissen. Instrumente zur Tracheotomie und Catheter dürfen also beim Instrumentarium nie fehlen.

Viel einfacher gestaltet sich die Operation, wenn ein necrotischer Kiefer zu exstirpiren ist. Totale Kiefernecrosen kommen wohl nur durch Phosphorwirkung zu Stande, bei Arbeitern in Zündholzfabriken, wo nicht amorpher Phosphor zur Verarbeitung gelangt. Man findet bei Phosphornecrosen den Knochen vollends entblösst, oftmals von einer neugebildeten Knochenlade locker umschlossen, da, wie *Wegner* gezeigt hat, der Phosphor eine eigenthümliche, die Knochenbildung anregende Einwirkung auf die Beinhaut hat. Solche Patienten sind zumeist zahnlos und der nackte Alveolarfortsatz ragt schwarz verfärbt in die Mundhöhle. Die Entfernung des Kiefersequesters erfolgt nach *v. Dumreicher* am besten so, dass man zunächst mittelst Meissel einen Keil aus der Mitte des necrotischen Kiefers herausstemmt, um die Kieferreste beweglich zu machen und sie mit Hilfe von Resectionszangen einfach extrahiren zu können. Beinhaut und neoproducirte osteoide Lagen bleiben in toto erhalten, so dass die Operation bei einiger Vorsicht ganz ohne Blutverlust ausgeführt werden kann, da es sich vorzugsweise nur darum handelt, den abgestorbenen, losgetrennten, in seinen Höhlungen eine furchtbar stinkende käsige Masse bergenden Oberkiefer zu extrahiren. Noch sesshafte necrotische Reste können in der Wunde zurückgelassen werden; sie stossen sich später spontan ab.

So leicht und spielend sich auch die Operation der Phosphornecrose am Oberkiefer gestaltet, so sehr sei man vorsichtig in der Prognose, da das Leiden oft die Knochen der Schädelbasis ex contiguo befällt und lethale Meningitis zur Folge hat.

Als partielle Oberkieferexstirpationen gelten: *a)* **Die Entfernung des Oberkiefers bei Erhaltung der knöchernen Gaumenplatte.** Die Operationstechnik dieser, extrabuccal auszuführenden Operation unterscheidet sich nicht wesentlich von der eben beschriebenen totalen Exstirpation; man wählt den *v. Langenbeck*'schen Lappenschnitt und verfährt ganz entsprechend jener, anstatt jedoch den harten Gaumen durchzusägen, schneidet man die äussere Wand des Oberkiefers in horizontaler Richtung, von der Basis der apertura pyriformis nach rückwärts bis zum Flügelfortsatze des Keilbeines durch. *b)* **Die Entfernung des Alveolarfortsatzes,** wofür Meissel und Knochenzangen dienen. Wäre der Tumor, welcher diese Operation indicirt, derart gross, dass ein einfaches Umstülpen der Oberlippe und das Abziehen des entsprechenden Mundwinkels nicht genügende Zugänglichkeit zum Kiefer gewähren

könnte, so müsste Wange und Oberlippe durchschnitten werden, wofür die von *Fergusson* und *Létiévant* empfohlene Schnittmethode sich am besten eignet. Der Schnitt beginnt am Rande der knöchernen Nasenabdachung, umkreist den Nasenflügel und trennt die Oberlippe in ihrer Mitte der Länge nach durch. Resectionen der hinteren Abschnitte des Zahnflächenfortsatzes erfordern die Spaltung der Wange in der Verlängerungslinie des Mundwinkels, wobei die arteria maxillaris externa unter das Messer kommt. Bei der Schnittführung in der Ebene des Mundwinkels bleibt der Speichelgang ausser Gefahr.

b) **Osteoplastische Oberkieferresection.** Die Aufgabe dieser Art Resectionen, welche eigentlich einen Operationsvoract darstellen, liegt in einer temporären Blosslegung der retromaxillaren Räume; jener Theil des Kieferskelettes, welcher diese deckt, soll, etwa gleich dem Deckel einer Dose, aufgeklappt werden, um nachträglich wieder zurechtgelegt, mit dem Mutterboden zu verwachsen. Es dürfen demzufolge nicht alle Verbindungen des aufzuklappenden Oberkiefertheiles durchtrennt werden, sondern eine davon muss, wenn auch nur relativ, erhalten bleiben und die Rolle eines Charnieres übernehmen. Da indess gelenkige Verbindungen am Oberkiefer fehlen, so wird die erhaltene Knochenbrücke eingebrochen werden müssen, auf dass sie ein Aufklappen überhaupt ermögliche; dieser Umstand rechtfertigt den oben gewählten Ausdruck „relativ". Entsprechend den pag. 281 und 282 aufgestellten allgemeinen Regeln, müssen die Beinhaut sowohl, als auch die äusseren Deckweichtheile im ganzen Umfange des aufzuklappenden Kiefers sorgsam erhalten bleiben, woraus wieder die Nothwendigkeit erhellt, dass der Weichtheilschnitt der Trennungsebene des Knochens genau entspreche. Der Gaumentheil sowohl, als auch der Alveolarfortsatz des Kiefers sollen, um bleibenden Defecten vorzubeugen, ganz erhalten bleiben; die Operation gestaltet sich demnach zu einer extrabuccalen. Man kann die Erhaltungsbrücke, welche als Charnier dient, nach innen oder nach aussen verlegen; im ersten Falle wird der früher durch Einsägen geschwächte **Stirnfortsatz des Oberkiefers** eingebrochen — Methode nach *v. Langenbeck* — im letzteren der **pons zygomaticus** in seiner Nahtverbindung geknickt — Methode nach *O. Weber*.

Die Operationsmethode nach *v. Langenbeck* gestaltet sich folgendermassen: Viertelbogenförmiger bis zum Knochen dringender Schnitt vom äusseren Ende des Nasenloches bis zum Beginne des Jochbogens; Abtrennung der vorderen Bündel des musculus masseter, Durchschneidung sämmtlicher Weichtheile vom tuber maxillae bis zum foramen sphenopalatinum. Nach Abziehung der Weichtheile führt man eine feine Stichsäge in das foramen sphenopalatinum ein, bei Schonung der arteria nasalis posterior und gelangt dadurch in die Nasenhöhle. Nun wird ein Elevatorium durch das Nasenloch längs der Nasenscheidewand bis in den Schlundkopf geschoben, um erstere vor den Stössen der Stichsägenspitze zu schützen, und hierauf die äussere Wand des Oberkiefers vom foramen aus, strenge das Niveau des Bogenschnittes einhaltend, bis in die apertura pyriformis nasi hinein durchgesägt. Der zweite Schnitt, am processus nasalis maxillae beginnend, wird entlang dem unteren Orbitalrand nach aussen geführt,

bis er das Ende des Bogenschnittes erreicht und sich rechtwinkelig mit ihm verbindet. Die Weichtheile der orbita, inclusive Beinhaut, hebt man am Aussenwinkel stumpf ab, bis die fissura orbitalis inferior erreicht ist. Mit Stich- oder Kettensäge erfolgt jetzt die Trennung des procesus orbitalis ossis zygomatici, mittelst Meissel und Hammer jene der unteren Orbitalwand, entsprechend der Ebene des zweiten Schnittes, bis zum processus nasalis maxillae. Nervus und arteria infraorbitalis können leider nicht geschont werden, wohl aber der Thränensack. Schliesslich schwächt man den processus nasalis subcutan mit dem Meissel, legt einen Knochenhebel in die Sägespalte des processus zygomaticus ein und klappt den umschnittenen Oberkiefertheil der Mediane zu auf. Dabei bricht der Rest des processus nasalis an der geschwächten Stelle ein; unterlässt man die Schwächung, so kann die Stelle des Einbruches nicht genau vorausbestimmt werden. Der aufgeklappte Oberkiefer eröffnet nun in Einem drei retromaxillare Höhlen: das cavum nasi, pharyngis und die fossa spheno-maxillaris. Nach Entfernung des dortselbst befindlichen Tumor wird der temporär aufgeklappte Oberkiefertheil genau replacirt und das Oberkiefergerüste dadurch reintegrirt. Knochennähte sind unnöthig; die genaue Vereinigung der durchschnittenen Gesichtsweichtheile genügt vollends, um das Knochenstück, welches absolut keine Verlagerungstendenz hat, an Ort und Stelle zu erhalten. (Fig. 93 zeigt am linken Oberkiefer die Trennungslinie für osteoplastische Resectionen, am rechten jene für die totale Exstirpation.)

Fig. 93.



a) Trennungslinie für Exstirpatio maxillae. *b)* Trennungslinie für Resectio osteoplastica.

Beim Verfahren nach *O. Weber* beginnt der Hautschnitt am äusseren Rande der Orbita, zieht entlang dem unteren Augenhöhlenrande bis zum inneren Winkel, biegt hier rechtwinkelig nach unten ab, longirt die Abdachung des Nasengerüstes, umkreist den Nasenflügel und trennt die Oberlippe in der Mittellinie der Länge nach durch. Die Wange wird nun aufgeklappt, die Schleimhaut in der Richtung: apertura pyriformis — foramen sphenopalatinum sammt der Beinhaut durchschnitten und mit einer Stichsäge, wie nach *v. Langenbeck* der Knochen,

durchsägt. Man trennt hierauf denprocessus nasalis und die untere Augenhöhlenwand mit Schonung des Thränensackes, erreicht die fissura orbitalis und durchschneidet von ihr aus in querer Richtung den processus frontalis ossis zygomatici. Der Kiefer hängt nur mehr am pons zygomaticus, welcher durch Abhebelung des Kieferstückes eingebrochen, beziehungsweise in seiner Nahtverbindung eingeknickt wird. Der Erfolg bezüglich der Blosslegung der retromaxillaren Räume ist ganz der gleiche wie bei der *v. Langenbeck*'schen Methode, höchstens dass die Form der späteren Narbe gefälliger wird und die Facialisäste mehr geschont bleiben.

C. Operationen am Unterkiefer.

I.

Exarticulation des Unterkiefers. Man begreift darunter die Entfernung der einen Kieferhälfte aus dem Gelenke wegen **Necrosen** oder **Neoplasmen.** Seltener, und nur bei Phosphornecrose wird der ganze Unterkiefer exstirpirt, immerhin bleibt es sich bezüglich der Technik gleich, da die Totalexstirpation nur eine doppelte Exarticulation des früher in der Mitte durchsägten Knochens darstellt. Der Weichtheilschnitt, welcher dem Operateur die nöthige Zugänglichkeit zu der, aus dem Kiefergelenke auszulösenden Kieferhälfte verschaffen soll, ist stets, schon der künftigen Narbe zu Liebe, am unteren Rande des Kieferbogens zu führen und soll den Kieferwinkel nicht überschreiten; Verlängerungen des Schnittes auf den hinteren Rand des Kieferastes sind als technische Verirrungen zu betrachten. Die Aeste des facialis und der Abgang des Stenonischen Ganges aus der Ohrspeicheldrüse, eventuell diese selbst, würden dadurch gefährdet. Ob man zu dem horizontalen Schnitte noch einen senkrechten hinzuaddiren solle, welcher die Unterlippe spaltet, hängt von der Grösse des den Unterkiefer einnehmenden Neoplasma ab; bei Necrosen ist er vollends unnöthig. Der horizontale Schnitt entlang dem Kieferbogenrande trifft, falls er den vorderen Rand des musculus masseter überschreitet, die arteria maxillaris externa, deren Durchschneidung eine sofortige Ligatur erheischt. Nunmehr trennt man die Weichtheile vom Kieferbogen ab, zunächst jene an der Aussen-, hierauf jene an der Innenfläche. Ist das Periost zu erhalten, so erfolgt die Loslösung durch Abhebung der Beinhaut; ist deren Erhaltung nicht möglich oder nicht rathsam, mit dem Scalpelle. Vor der Abtrennung der Weichtheile vergesse man nie, das Zahnfleisch am Alveolarfortsatze, wenn es überhaupt erhaltbar ist, möglichst glatt und in einer Linie zu durchschneiden, da dessen Ränder post enucleationem durch eine Naht vereinigt, einen vollständigen Abschluss der Mundhöhle von der, nach Entnahme des Kiefers überbleibenden Höhlen- oder, richtiger gesagt, Spaltwunde ermöglichen. Die Schnitte zur Trennung des Zahnfleisches verlaufen parallel der Zahnreihe und vereinigen sich spitzbogenförmig hinter dem letzten Mahlzahne. Exstirpirt man genau die eine Hälfte des Unterkiefers, so fällt die Trennungsebene des Knochens auf das Kinn; dabei werden demnach unilateral mit dem Knopfmesser durchschnitten: die musculi

mylohyoideus, genio hyoideus und genio glossus, bei mehr seitlicher Durchsägung bleiben diese verschont, stets aber muss die Insertion des masseter am Kieferwinkel getrennt werden. Wenn einmal beide Kieferbogenflächen von den Weichtheilen entblösst sind, schreitet man zur Durchsägung des Kieferbogens in der Mediane oder lateral, je nach Bedarf. Besitzt der Alveolarfortsatz noch Zähne, so muss zunächst jener Zahn, welcher der Sägeebene entspricht, ausgezogen werden. Bedient man sich einer Kettensäge, so wird diese entlang der Innenfläche des Kiefers eingeführt und die Lippe, falls sie gespalten wurde, gleich einer Flügelthüre umgeklappt; blieb die Continuität der Lippe erhalten, so muss zwischen ihr und der Aussenfläche des Kiefers ein Schutzstreifen oder eine Spatel eingelegt werden, da von innen nach aussen gesägt wird. Bei Benützung der Bogensäge führt man zunächst das Sägeblatt zwischen Lippe und äusserer Kieferfläche ein, macht es sodann am Bogen an und sägt bei gut fixirtem Kiefer von aussen nach innen; hiebei bedarf es eines gleichen Schutzmittels wie früher, nur dass es entlang der Innenwand des Kiefers eingeschoben wird, zur Deckung der Weichtheile am Boden der Mundhöhle. Die Festigkeit des Kieferknochens am Bogen macht die Anwendung von Meisseln oder Kneipzangen schwer möglich. Ist der Knochen durchsägt, so wird die nun isolirt bewegliche Hälfte am Sägerande mit einer Resectionszange gefasst und von einem Assistenten sicher gehalten. Der Operateur wendet sich zum Aste des Unterkiefers und durchschneidet zunächst intrabuccal die Schleimhaut und das Periost, entlang dem vorderen Rande des Astes, von der Spitze des Kronenfortsatzes nach abwärts, während der Assistent den Kiefertheil stark nach unten zu abzieht. Vom Schleimhautschnitte aus entblösst man mittelst Elevatorium die Seitenflächen des Kieferastes: an der Aussenwand kommen etwa noch undurchschnittene Reste des masseter zur Trennung, an der Innenwand die beiden pterygoidei, zunächst wohl der internus; die Trennung erfolgt unter der Leitung des Zeigefingers mit dem Knopfmesser. Unter dem pterygoideus internus gelangt man zur lingula, hinter welcher nervus und arteria inframaxillaris den canalis mandibularis betreten. Wie mit diesen Gebilden zu verfahren sei, darüber sind die Ansichten der Chirurgen getrennt. Einige pflegen Nerven und Arterie vor ihrem Eintritte in den Knochencanal durchzuschneiden. Unstreitig ist dieses Vorgehen schonender, allein die Durchschneidung der Arterie hat eine profuse, sehr störende Blutung zur Folge, die nur durch Tamponade zu stillen ist. Dieses Umstandes wegen ziehen es die meisten Chirurgen vor, einstweilen Nerven und Arterie unbeachtet zu lassen und sie später, wenn man den aus seinen Verbindungen gelösten Kiefer herausdreht, abzureissen, wodurch die Blutung möglicherweise verhindert wird.

Sind die zwei Flächen des Kieferastes und dessen Hinterrand von den Weichtheilen befreit, so kommt ein schwieriger Act an die Reihe: die Durchschneidung der Temporalissehne am processus coronoideus. Dieser Knochenfortsatz ist oftmals so sehr entwickelt und nach oben prominent, dass man seine Spitze mit dem Zeigefinger nicht zu erreichen vermag, wenn auch der Assistent den Kiefertheil noch so kräftig nach abwärts zieht und nach rückwärts drückt. Für solche Fälle empfiehlt sich das Verfahren von *Chassaignac:* die Spitze des

abnorm langen Fortsatzes mit einer starken Knochenscheere durchzukneipen. Kann aber das Ende des Fortsatzes mit der Spitze des Zeigefingers bei stark gesenktem Kiefer erreicht werden, so führt man über dem Zeigefinger, an dessen Rückenfläche gleitend, eine starke Hohlscheere mit nach unten sehender Concavität ein und schneidet, nachdem man die Scheerenblätter lateralwärts von der Temporalissehne vorgeschoben hat, diese womöglich mit einem einzigen kräftigen Scheerenschlage durch. Nunmehr ist der Kiefer ganz beweglich geworden, er hängt nur mehr an der Capsel und an den oberen Fasern des musculus pterygoideus externus. Die Capsel wird nur an ihrem vorderen, äusseren und hinteren Antheile ebenfalls mit den Scheerenspitzen eingeschnitten, hingegen lässt man die innere Capselwand undurchschnitten, weil in ihrer nächsten Nachbarschaft der Stamm der arteria maxillaris interna gelagert ist, deren Verletzung das gefährlichste üble Ereigniss bei der Exarticulatio mandibulae abgeben würde. Die innere Capselwand und die an ihr sich befestigenden Bündel des musculus pterygoideus externus werden abgedreht, und zwar dadurch, dass man den entblössten Kiefer am Bogen fasst und ihn in der Richtung nach aussen zu im Kreise dreht. Dabei reissen die Capselreste, gleichzeitig auch arteria und nervus inframaxillaris und die Exarticulation ist beendet. Das Abdrehen des Kiefers macht nur dann Schwierigkeiten oder versagt, wenn nicht vorgängig sämmtliche Insertionen des pterygoideus internus und temporalis, beziehungsweise auch jene des masseter genau und vollständig durchschnitten wurden, worauf demnach sorglichst zu achten ist. Man beginne nie das Abdrehen, bevor nicht alle Flächen und Ränder des Unterkiefers völlig entblösst zu fühlen sind. Etwaige Blutungen aus der inframaxillaris und sonstigen kleinen Aesten müssen durch Unterbinden gestillt werden, wofür sich, der Tiefe wegen, Pincetten mit Spitzendecker empfehlen (siehe pag. 79). Verletzung der maxillaris interna würde die rasche Unterbindung der carotis externa nothwendig machen. Nach beendeter Operation wird zunächst das abgerissene Ende des nervus inframaxillaris möglichst central abgetragen, hierauf die Schleimhautränder des Kieferastes sowohl, als auch jene des Zahnfleisches gegenseitig mit Catgut vernäht und somit ein thunlichst genauer Abschluss der Mundhöhle zu Stande gebracht; ebenso wird unter Obsorge für Secretableitung, die äussere Hautwunde vereinigt. Am hintersten Wundwinkel schiebt man ein langes Drainrohr ein, dessen Ende bis zur cavitas glenoidea des Schläfebeines reichen soll. Jodoformirung der Sägefläche der restirenden Kieferhälfte ist dringend zu empfehlen. Die Exarticulation wegen Phosphornecrose gestaltet sich viel leichter, oft gelingt es nach Durchtrennung der Weichtheile am Aste, den Kiefer ganz stumpf zu entwickeln, da er skelettirt von einer Knochenlade umgeben ist und selbst der Kronenfortsatz als Sequester in einer Knochenkappe steckt.

II.

Partielle Unterkieferresectionen. Es gehören zu dieser Gruppe: die Excisionen von grösseren oder kleineren Stücken aus dem Körper des Unterkiefers, und die Gelenksresectionen. Da die Exstirpation

grösserer Bogensegmente sich von der Exarticulation nur dadurch unterscheidet, dass das zu entfernende Segment an beiden Seiten durchgesägt werden muss, jedoch das Freimachen des Knochens und die Art der Schnittführung in den Weichtheilen mehr minder die gleiche bleibt, so kann die detaillirte Beschreibung des technischen Vorganges füglich übergangen werden. Nur ein Umstand vindicirt der Excision eines **Unterkiefermittelstückes** eine besondere Bedeutung; da nämlich hiebei die Insertionen beider musculi genio-glossi durchschnitten werden, so kann in Folge des verlorenen Haltes, ein Rück- und Abwärtssinken der Zungenbasis gegen den pharynx mit drohendem Larynxverschluss sich einstellen, namentlich bei horizontaler Rückenlage des Kranken. Diese Gefahr der Erstickung macht sich nicht blos während der Operation geltend, sondern auch später in den ersten Tagen nach der Operation. Um dieser Gefahr vorzubeugen, welche um so drohender ist als sie sich während des Schlafes ereignen kann, muss für die ersten 4 oder 5 Tage der Zunge ein künstlicher Halt gegeben werden; nach dieser Zeit geben die einstweilen stattgefundenen organischen Verklebungen der Wundflächen den Kinn-Zungenmuskeln ihren Halt wieder. Provisorisch kann auf zweifache Art vorgegangen werden: *a)* Der abgelöste Boden der Mundhöhle wird an den unteren Hautwundrand des horizontalen Kieferrandschnittes angenäht (*Delpech*). *b)* Der abgelöste Boden wird an die Kinnhaut befestigt. Ich pflege hiezu eine Art Matratzennaht auszuführen. Ein doppelter Seidenfaden, an beiden Enden mit je einer Nadel montirt, wird rechts und links vom frenulum linguae im Abstande von 1 Centimeter senkrecht ein- und hierauf horizontal nach vorne durch den Kinnlappen nach aussen geführt, dann angezogen und die getheilten Fäden jederseits an ein Holzplättchen befestigt, welches, horizontal der Kinnhaut aufgelegt, sich an die erhaltenen Kieferreste stützt. Am fünften Tage schneidet man den Faden einseitig durch und entfernt die Schlinge sammt dem Plättchen. Das Durchziehen einer locker bleibenden Fadenschlinge durch die Substanz der Zunge, wie es Manche pflegen, gibt nur eine Handhabe ab, an der man im Nothfalle die rückgesunkene Zunge vorziehen kann; trotz der eingelegten Schlinge kann aber der Kranke ersticken, wenn er nicht sorgsam überwacht wird.

Man resecirt kleinere Knochenstücke oder excidirt im Kiefergelenke, bei knöcherner, beziehungsweise auch bei narbiger Kieferklemme, wenn bei letzterer Narbendiscissionen und Plastiken nicht zum Ziele führen sollten. Bei **Anchylostoma** handelt es sich zunächst um die Bildung eines künstlichen Gelenkes. Besteht das Leiden als echte knöcherne Kieferklemme, id est als Anchylosis vera des Kiefergelenkes, so ist das rationellste Verfahren die Durchtrennung oder Ausscheidung des fixirten Gelenkskopfes, beziehungsweise beider, behufs Herstellung der Beweglichkeit an einer, der normalen möglichst nahen Stelle; besteht hingegen eine Narbenklemme bei fixirtem, aber sonst gesundem intacten Gelenke, so kann eine Beweglichkeit nur dadurch hergestellt werden, dass man vor der Narbe ein künstliches Gelenk schafft. Vortheilhafter bleibt es freilich, wenn das Narbenhinderniss direct beseitigt wird, indem man die Narbenstränge nach horizontaler Spaltung der Wange in toto exstirpirt und die Wiederverwachsung der Wangenreste untereinander und an die wunden Kiefer-

flächen, durch Einpflanzung von Hautlappen verhindert. Wenn aber diese Verfahren der Meloplastik nicht möglich wären oder misslingen sollten, dann bliebe nichts übrig, als das Anlegen eines künstlichen Kiefergelenkes vor der Narbe, auf dessen Kosten dann das Oeffnen des Mundes erfolgt, und wonach der fixirtbleibende Ast des Unterkiefers einfach ausgeschaltet wird. Diese zuerst von *Esmarch* empfohlene Operation besteht darin, dass man knapp am Vorderende der Narbe durch einen, am unteren Rande des Unterkieferbogens geführten Horizontalschnitt eingeht, den Kiefer durch Abhebung des Periostes denudirt und hierauf ein etwas keilförmiges, 2 Centimeter langes Knochenstück aus der Gesammtdicke des Kiefers excidirt. *Rizzoli* will statt zu reseciren, den Kiefer nur einfach durchtrennen, also osteotomiren, und zwar vom Munde aus, eine Methode, welche geringere Sicherheit des Erfolges darbietet, da es trotz aller künstlichen Bewegungen zur knöchernen Wiedervereinigung der aneinanderliegenden Knochenflächen kommen und die Pseudoarthrose unterbleiben kann, wenn nicht etwa, nach dem Vorschlage von *Vérneuil*, zwischen den Resectionsflächen Weichtheile interponirt werden.

Die **Resection des anchylotischen Kiefergelenkes** wird so vorgenommen, dass man zunächst durch einen senkrechten, am unteren Rande des Jochbogens $1^1/_2$ Centimeter vor dem tragus geführten Schnitt (behufs Schonung der arteria temporalis) das Köpfchen des Kiefers blosslegt und hierauf mittelst Elevatorium die Weichtheile vom collum mandibulae abdrängt. Richtiger wäre es jedenfalls, sich nur eines horizontal geführten Schnittes zu bedienen. *König* empfiehlt einen T-Schnitt. Nun kann mittelst Meissel und Hammer entweder nur ein Stück aus der ganzen Dicke des Halses ausgestemmt werden — Verfahren von *Bassini* — oder man durchtrennt den Hals an seiner Basis und exstirpirt ihn sammt dem Kopfe — Methode von *Bottini;* ja *Mears* will als Regel auch den Kronenfortsatz mit entfernen. Wegen der Nähe der arteria maxillaris interna an der Innenfläche des Halses, muss die Resection mit grösster Vorsicht ausgeführt werden. Der Meissel möge vom Chirurgen mit beiden Händen geleitet und das Hämmern dem Assistenten überlassen werden. Eine Hand hält den Meissel, während der Zeigefinger der zweiten in der Wunde die Richtung des Schnittes controllirt und Gegendruck nebst Schutz abgibt. (*Roser's* „dreihändiges Meisseln".) Die einfache Osteotomie des Halses nach *Bérard* hat die gleichen Nachtheile, wie jene des Bogens nach *Rizzoli.* Die ältere, von *Dieffenbach* eingeführte Methode der Resection des ganzen Unterkieferastes hat den Nachtheil, dass dabei die mächtige Action des musculus temporalis für den Kauact verloren geht, abgesehen davon, dass die Operationstechnik eine viel schwierigere ist. *v. Langenbeck* beseitigte eine Kieferklemme, deren Ursache in einer Verwachsung des processus coronoideus mit dem Oberkiefer gelegen war, nur durch Trennung der knöchernen Verwachsungen, gewaltsamer Aufsperrung des Mundes und nachheriger fleissiger Kiefergymnastik.

Resectionen am processus alveolaris werden nach Umklappung und Abziehung der Unterlippe ausgeführt; bei Platzmangel hat *Roser* eine horizontale Trennung der Unterlippe entsprechend der unteren Backentasche empfohlen, welche ein Hinaufschlagen des Mundes und der Wange gestattet.

III.

Osteoplastische Resection des Unterkiefers. Sie bezweckt eine grössere Zugänglichkeit zur Mundhöhle zu schaffen, um an der Zunge, namentlich aber am Boden der Mundhöhle wurzelnde Neubildungen exacter exstirpiren zu können. Schon *Roux, Sédillot* und Andere trennten in der Mitte des Kinnes sämmtliche Weichtheile inclusive Beinhaut senkrecht durch und durchsägten, nach vorgängiger Extraction eines unteren Schneidezahnes, den Unterkiefer. Nach entsprechender Ablösung der Weichtheile an der Innenfläche wurden die beiden Kieferhälften durch Subluxation der Gelenksköpfe nach aussen zu aufgeklappt, gleich halbgeöffneten Flügelthüren; post operationem reponirte man die Kieferhälften. Besondere Befestigung derselben aneinander ist nicht nöthig, da keine Verschiebungstendenz vorliegt; *v. Langenbeck,* welcher den Kieferbogen lateral durchsägt, empfiehlt die dann nothwendige Sicherung der Kieferhälften durch einen spindelförmigen Elfenbeinstift zu erzwingen, den man in die spongiosa des Kieferknochens eintreibt, also durch **Einzapfung.** *Billroth* hat behufs Wegbahnung den mittleren Theil des Kieferbogens durch zwei Sägeschnitte durchtrennt und das Mittelstück sammt den Deckweichtheilen dislocirt. Gegenwärtig wird weder die erst-, noch die letztgenannte Methode geübt, da beide allzuviel Nachtheile mit sich führen und man, wie wir später hören werden, andere bessere Verfahren besitzt, welche die mediane und die bilaterale temporäre Unterkieferresection vollends ersetzen; nur die *v. Langenbeck*'sche unilaterale Durchtrennung behält für jene Fälle ihren Werth, wo gleichzeitig mit dem Zungenkrebse auch die Tonsille exstirpirt werden muss. Das Nähere darüber wird später erörtert.

IV.

Luxationen des Unterkiefers. Bei der Verrenkung des Unterkiefers, welche meistens bilateral, viel seltener einseitig vorzukommen pflegt, verlagert sich der Gelenkskopf sammt der Knorpelscheibe, über das tuberculum articulare tretend, nach vorne und stemmt sich an die Vorderfläche des processus zygomaticus des Schläfebeines, gelangt also in die Schläfengrube. Die Fixirung des Gelenksendes in seiner verlagerten Stellung wird theils durch passive abnorme Anspannung der ligamenta spheno- und stylo-maxillaria, theils durch die active Contraction der musculi: temporalis, masseter und pterygoidei, vermittelt. Dies die Widerstände, welche überwunden werden müssen, um das Gelenksende in die normale Stellung zurückzubringen. Bei doppelseitiger Verrenkung kann die Reduction entweder in Einem Tempo, id est beiderseits zu gleicher Zeit vorgenommen werden, oder man reducirt zuerst auf der einen Seite, verwandelt die Verrenkung in eine unilaterale und nimmt dann erst die Einrichtung dieser vor. In der Regel greift man, wenn die Kraft ausreicht, zur erstgedachten Methode und führt sie folgendermassen aus: Der Kranke setzt sich auf den Boden oder auf einen niederen Schemel, den Rücken gegen die Knie eines Gehilfen gestützt, der, rückwärts vom Kranken stehend, dessen Kopf mit beiden Händen seitlich umfasst und in etwas vor-

gebeugter Stellung fixirt. Der Operateur stellt sich vor den Kranken, legt beide, mit je einem Tuchzipfe umwickelten Daumen auf die Kauflächen der hinteren Mahlzähne, während die anderen Finger den Kieferbogen so von unten her umfassen, dass die kleinen Finger sich gegenseitig am Kinne begegnen. Mit beiden ausgestreckten Armen wird nun langsam aber stetig ein Druck in der Richtung nach abwärts ausgeübt und hiedurch das Köpfchen aus seiner Nische heraus auf die Höhe des tuberculum articulare gebracht. Fühlt man das Nachgeben des Unterkiefers, ein Zeichen der gelungenen Ueberwindung der oben bezeichneten Widerstände, so drückt man, ohne mit der Daumenkraft nachzulassen, mit den Spitzen der übrigen Finger das Kinn nach aufwärts, wodurch das Gelenksköpfchen in die fovea glenoidalis zurückgeführt wird. Die gelungene Reposition gibt sich zunächst durch ein schnalzendes Geräusch kund, weiters durch die functio restituta und das Aufhören jener charakteristischen Symptomengruppe: des offenen Mundes, des Eingefallenseins der Ohrgrube, der Verlängerung und Spannung der Wange etc. Wäre die Kraft der Arme nicht für beide Seiten zugleich ausreichend, so concentrire man sie für die eine Seite und supraponire die Daumen, das Gleiche später auf der zweiten Seite wiederholend *(Monteggia)*. Gelingt auch diese Methode nicht, so legt man Holzkeile zwischen den hinteren Mahlzähnen als Hypomochlien ein und behandelt den Kiefer als zweiarmigen Hebel, d. h. man drückt das Kinn nach oben und hebelt dadurch den Gelenkskopf nach unten; das Abgleiten in die cavitas glenoidea erfolgt von selbst, sobald die Köpfchen die Höhe der tubercula überschritten haben. Dass man dabei im Momente die Holztheile gleichwie die Daumen rasch wegziehen müsse, ist klar. Eigene Zangen zum Abdrängen der Kieferreihen sind überflüssig Eine zweite Reductionsmethode besteht darin, dass man mit einem Daumen den Kiefer nach unten drängt und mit dem zweiten einen Druck auf den processus coronoideus ausübt in der Richtung von vorne nach rückwärts. Natürlich ist das Verfahren für jede Seite einzeln auszuführen *(Nélaton)*. Mechanisch irreponible Verrenkungen erfordern wohl die Resection der verlagerten Gelenksköpfchen. *Tamburini* und *Mazzoni* führten sie mit gutem Erfolge aus, Letzterer bei einer bilateralen, 8 Monate alten Luxation.

V.

Knochenbrüche am Unterkiefer. Brüche des Unterkieferbogens erfordern nur dann besondere Verbände, wenn die Bruchstücke durch Muskelwirkung eine dauernde Verschiebung erleiden; besteht keine Verschiebung, so ist es genügend, durch ein Kinntuch, besser noch durch eine gegypste Kinnschleuder die Bewegungen des Kiefers zu beschränken. Die Verschiebung der Bruchstücke unterbleibt bei Brüchen in der Mitte des Kinnes, oder bei lateralen Schiefbrüchen, welche die Richtung von aussen oben nach innen unten einhalten. Bei lateralen Schrägbrüchen im umgekehrten Sinne oder bei Querbrüchen wird das äussere Bruchstück durch die Kaumuskeln emporgehalten, während das innere durch die Kinnmusculatur nach unten zu verzogen wird. Das Gleiche ist bei bilateraler Bogenfractur der Fall, insoferne das mittlere Bruchstück nach abwärts verzogen wird. Da die meisten

Mandibularfracturen lateral vorkommen, entsprechend den Eck- oder Backenzähnen, so findet sich Verschiebung der Bruchstücke des Häufigsten vor; sie zu reponiren ist leicht, sie coaptirt zu erhalten insoferne schwer, als der Mund, respective die Zahnreihen nicht wochenlang geschlossen bleiben können, bis Callusbildung erfolgt. Jede Kaubewegung, jedes Gähnen bringt die Verschiebung wieder zu Stande, es muss daher das Bestreben des Chirurgen dahin gerichtet sein, die Bruchstücke in directer Verbindung zu erhalten und sie von dem Oeffnen des Mundes unabhängig zu machen.

Die beste und sicherste Vereinigung der Bruchstücke gibt zweifellos die Knochennaht mit Metallfäden; man wird sich sonach ihrer auch in allen Fällen offener, mit Zerreissung der äusseren Weichtheile complicirter Unterkieferbrüche zu bedienen haben. Bei subcutanen Mandibularbrüchen kann und soll die Sicherung der Bruchstücke auf andere Art versucht werden, um dem Kranken die Narbe im Gesichte zu ersparen. Entschieden zu widerrathen ist das Umwinden der Grenzzähne mit einem Drahte, da dieser die Zähne baldigst lockert und zum Ausfallen bringt. Genial erdacht ist das alte Verfahren von *Rütenik*, welches in seiner Grundidee noch stets in Geltung bleibt und in der Neuzeit nur einige Modificationen erlitten hat. *Rütenik* bediente sich einer der Zahnreihe entsprechend modellirten metallenen Hohlrinne, bestimmt, den Zähnen aufgesetzt zu werden. Eine hufeisenförmige gepolsterte Holzschiene wurde dem Kieferbogenrande angepasst, und an diese, mittelst zweier hakenähnlich gekrümmten, die Unterlippe umgreifenden eisernen Klammern die Metallrinne befestigt und fixirt. Das Ganze wurde an einem Kopfnetz getragen. Der hin und wieder gemachte Einwand, dass die Holzschiene trotz der Polsterung leicht Druckbrand der Haut am Kieferbogenrande hervorrufe, hätte nur Giltigkeit, wenn die Klammern allzufest geschraubt würden; dies ist aber nicht nothwendig, insoferne als bei geschlossenen Kiefern keine Verschiebungstendenz der Bruchstücke vorwaltet, diese vielmehr nur beim Oeffnen des Mundes auftritt. Es genügt daher vollkommen, die Klammern nur soweit zu schliessen, dass die Schiene eben nur der Haut anliegt, diese aber nicht drückt. Wohl wird beim Oeffnen des Mundes der Kieferbogenrand sich an die Schiene stemmen, allein dieser Druck wirkt nur temporär und bedingt nicht Decubitus. Zweckmässig erscheint die Modification von *Morel-Lavallé,* der die Hohlrinne aus Guttapercha herzustellen räth. Man nimmt hiezu ein Stückchen Guttapercha, weicht es durch Eintauchen in warmem Wasser auf, formt es zu einem offenen platten Bügel und modellirt diesen an die Zahnreihe, durch Anpressen an die Zahnkronen und durch Umlegen der Ränder entlang den inneren und äusseren Zahnflächen. Nebstdem kann die weiche Guttapercha in die interstitia dentium hineingepresst werden, wodurch die Modellirung eine completere und der Halt ein sicherer wird. Ist dies besorgt, so spült man die gewonnene modellirte Hohlrinne in situ mit Eiswasser ab und bringt sie dadurch zum Erstarren. Die Vorzüge dieser Guttaperchahohlrinne vor der metallenen sind handgreiflich; letzterer fehlt die Modellirung und kann die vorgearbeitete Rinne nicht auf jeden Unterkiefer passen, nebstdem spricht für die Guttapercha auch das Moment der leichten ex tempore-Herstellung. *Morel-Lavallé*

ersetzte auch die Holzschiene durch eine zweite Guttapercharinne, welche er über der Haut am Kieferbogen gleich einer starren Kinnkappe modellirte, und verband beide durch Guttaperchaspangen. *Robert* formt auch eine Guttaperchadentalrinne, befestigt aber diese auf andere Weise. Er montirt zwei Metalldrahtschlingen an beiden freien Enden mit je zwei mässig gekrümmten Nadeln und führt jederseits die Schlinge so ein, dass die Nadeln längs der inneren und äusseren Kieferfläche geführt und am Kieferbogenrande ausgestochen werden. Der Klang reitet nunmehr auf die Dentalrinne, während die Drahtenden durch die Kinnhaut vorragen. Hierselbst wird zwischen den Drähten ein Zapfen, am besten wohl ein Stück dickwandigen Gummirohres, eingelegt und die Drahtenden darüber zusammengedreht; die Elasticität des Gummirohres verhindert Decubitus. *Suersen* empfiehlt Vulcanitschienen, welche gleich einem künstlichen Gebisse befestigt werden. Zweifelsohne ist dieses Verfahren das practischeste und am wenigsten verletzende, allein die Construction solcher Schienen erfordert zahntechnische Kenntnisse und Apparate, welche wohl kaum einem Nichtfachmanne zu Gebote sein dürften. *Sauer* umwickelt die Zahnreihe der gebrochenen Kinnlade mit einem fortlaufenden Metalldrahte (Aluminiumbronze oder Gold) derart, dass dieser sich den Aussen- und Innenflächen der Zahnhälse oberhalb der gingiva genau anschmiegt, worauf die Festigung durch separat angelegte interdentale Schlingen aus Bindedraht vervollständigt wird. Die Kronen der Zähne liegen vollkommen frei, wodurch selbst das Kauen ermöglicht wird. Endlich wären noch die Methoden von *Boyer* und von *Szymanowski* zu erwähnen, welche das durch Masseterwirkung emporgehaltene äussere Bruchstück, durch Einlegen von Holzkeilen zwischen den Mahlzähnen, bis zum Niveau des inneren abgezogenen Bruchstückes niederdrücken und niedergedrückt erhalten sollen, während letzteres durch ein Kinntuch oder eine gegypste Kinnschleuder einfach gestützt wird. Die Beschwerden für den Kranken, der dadurch gezwungen wird mehrere Wochen lang mit stets halbgeöffnetem Munde zu verharren, sind so gross, dass die gedachten Verfahren kaum je practische Verwendung finden dürften.

Fracturen des Alveolarfortsatzes des Kiefers haben keine Tendenz Verschiebungen einzugehen; ganz abgebrochene Stücke hängen noch an der gingiva, wenn sie noch erhaltbar sein sollen. Es genügt dann, zu reponiren und die Gingivaränder zu vernähen; will man ein Uebriges thun, so lege man noch eine modellirte Guttaperchaschiene an die Zahnreihe.

II. Capitel.

Operationen an den Weichtheilen des Gesichtes.

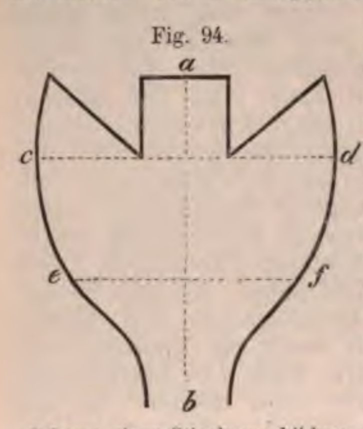
I.

Rhinoplastik. Der künstliche Ersatz der Nase kann entweder ein totaler oder ein partieller sein, je nach der Ausbreitung des Defectes; man spricht von totalem Defecte, wenn die ganze äussere Nase oder doch mindestens der ganze knorpelige Theil fehlt; von partiellem, wenn nur einzelne Theile, gleichgiltig ob Dach, Spitze,

Flügel oder septum mangeln. Die Operation bezweckt den künstlichen Ersatz durch Transplantation von Hautlappen. Unter Hinweis auf pag. 179 ist zu bemerken, dass der Ersatz durch einfach gestielte Hautlappen zuwege gebracht wird. Die Haut kann entweder der nächsten Umgebung entnommen werden oder entfernten Körperregionen, welche sich dem Defecte bis zur Berührung nähern lassen. Zumeist werden frische Lappen überpflanzt, seltener granulirende.

A. **Totale Rhinoplastik aus der Gesichtshaut.** Man kann den Decklappen der Stirne entnehmen — **indische Methode** — oder den Wangen — **französische Methode.** Welcher unter den beiden im Falle der Wahl der Vorzug einzuräumen sei, wird die folgende Betrachtung lehren. Eine dickere, festere Haut liefert die Stirne, auch kann ihr meistens ein einziger genügend grosser Lappen entnommen werden, während bei der französischen Methode zu einer totalen Rhinoplastik jeweilig beide Wangen in die Operation einzubeziehen sind, da von jeder nur die Hälfte des Decklappens ausgeschnitten werden darf, um die Ernährung des Lappens nicht in Frage zu stellen und nicht bleibende Verunstaltungen zu hinterlassen, welche in Verziehungen der Mundwinkel und der unteren Augenlider als nothwendige Folgen der Narbenretraction ihren traurigen Ausdruck finden. Deshalb werden allgemein Stirnlappen vorgezogen und Wangenlappen nur im Nothfalle verwendet, id est bei Unmöglichkeit die Stirne als Hautspender benützen zu können. Erkundigen wir uns zuvörderst, welche Form der Decklappen haben muss, wie seine Grösse zu bestimmen sei, und aus welcher Region der Stirne er geschnitten werden soll.

Fig. 94.



Schema einer Stirnlappenbildung nach *v. Langenbeck*.

Die **Form des Lappens** ergibt sich aus der Form des Substanzverlustes, dieser aber ist bei totalem Defecte, entsprechend der apertura pyriformis, dreieckig, gleichgiltig wie sich dem Defecte gegenüber die Nasenbeine verhalten, denn vom Vorhandensein oder dem Fehlen dieser hängt doch nur die Höhe des Dreieckes ab. Der Hautlappen, welcher zeltdachartig den Defect zu decken hat, müsste also eigentlich auch annähernd dreieckig gestaltet sein. Dies wäre nun auch der Fall, wenn nur das Nasendach allein zu bilden wäre, in Wirklichkeit ist aber auch eine Nasenscheidewand nöthig, ja selbst Nasenflügel müssen nachgebildet werden, um dem cosmetischen Zwecke möglichst zu genügen. Dem dreieckigen Nasendachlappen müssen demnach entsprechende Ausläufer hinzuaddirt werden; ein mittlerer zur Bildung einer häutigen Nasenscheidewand, zwei seitliche zur Doublirung des Dachlappens an den Stellen, wo die beiden Nasenflügel nachzubilden sind. Durch diese Anhängsel bekommt der Lappen eine Form, wie sie in Fig. 94 schematisch dargestellt, durch *v. Langenbeck* empfohlen wurde. Den Lappen ganz birnförmig abgerundet auszuschneiden und sodann aus dem freien Saum, durch doppelseitiges Einstülpen mit Belassung eines mittleren

Vorsprunges, Flügel und Nasenscheidewand zu bilden, kann aus mehrfachen Gründen widerrathen werden. Es ist hiezu mehr Haut erforderlich, die Nase wird plump und die Nasenlöcher so eng, dass der Kranke trotz dem Einlegen von Röhrchen nur schwer durch die Nase frei zu athmen vermag.

Die **Grösse des Lappens** wird folgendermassen bestimmt. Man umgreift mit der Hand von der Seite her das Gesicht des Kranken und stellt den Zeigefinger derart quer darüber, dass dessen Spitze der Stelle entspricht, wo der Stand der künftigen Nasenspitze gewünscht wird. Ein Gehilfe spannt nun einen Faden von der Nasenwurzel um die Fingerspitze bis zur Mitte des queren Defectrandes, entsprechend dem vorderen Nasenstachel. Die Länge des Fadens gibt die Linie *ab* (Fig. 94). Bequemer noch kann mit einem Bleidraht die Profilcontour der künftigen Nase ganz genau modellirt werden. Hierauf hält man den Finger der Länge nach mitten über den Defect, misst wieder mit einem Faden, den man von einem Puncte des Seitenrandes des Defectes quer über den Finger zum entsprechenden des anderen Seitenrandes spannt, die Breite des Lappens an zwei oder mehreren Stellen ab und gewinnt damit die Querdurchmesser *cd* und *ef*. Die einmal gefundenen Durchmesser werden schliesslich auf ein Stück Papier aufgetragen und die Zeichnung des Lappens vervollständigt; sie dürfte wohl keinen weiteren Schwierigkeiten begegnen. Die aus dem Papiere geschnittene Zeichnung stellt die absolute Grösse des zur Nasenbildung nothwendigen Lappens dar. Es wäre aber sehr gefehlt, wenn die Haut strenge darnach umschnitten würde; die Retraction der Haut macht vielmehr eine Zugabe nöthig von etwa 3 Millimeter in der Rundung.

Die **Region der Stirne**, aus welcher der Lappen am zweckdienlichsten entnommen wird, ist unbestreitbar die mittlere, denn die spätere Narbenretraction vertheilt sich dabei gleichmässig; bei lateraler Lappenbildung hingegen leidet die bezügliche Augenbraue und ihre bleibende einseitige Emporzerrung ist für den Gesammtausdruck des Gesichtes massgebend. Trotzdem wird man letzterer bei niedriger Stirnbildung den Vorzug einräumen müssen, weil dann zu einer medianen Lappenbildung zu wenig Platz ist und die behaarte Kopfhaut nicht wohl in den Lappen einbezogen werden kann, wegen des Nachwuchses der Haare. Nur jene Partie des Lappens, welche für die Nasenscheidewandbildung oder zur Nasenflügelunterfütterung verwendet wird, kann im Nothfalle der behaarten Kopfhautregion entnommen werden, da ein Nachwuchs der Haare in der Nasenscheidewand und Nasenflügelumrandung, wenigstens bei männlichen Individuen, nichts Störendes und Abnormes ist; die wenigen Haare aber, welche etwa der Nasenspitze aufsässen, könnten durch methodisches Ausrupfen beseitigt werden.

Eine grosse Bedeutung kommt dem **Lappenstiele** zu, denn dieser vermittelt die Verbindung mit dem Mutterboden und sonach die Ernährung des Lappens. Auf letztere ist nun bei der Rhinoplastik insoferne ganz besondere Rücksicht zu nehmen, als der durch Verschiebung transplantirte Lappen dem neuen Boden nur mit seinen Rändern eingefügt wird, ihm nicht mit seiner Fläche aufliegt, sondern sich hohl, zeltdachartig darüber wölbt; dieser Umstand verringert aber die Nahrungszufuhr vom neuen Boden aus und deshalb ist eine genügende Blutzufuhr vom Mutterboden doppelt nothwendig. Der Stiel muss

derart angelegt werden, dass er die Hautgefässe enthalte, welche von der Nasenwurzel zur Stirne laufen, also die arteriae frontalis und angularis. Dennoch ist wiederum ein zu breiter Stiel, obwohl ein solcher die Ernährung des Lappens am meisten sichert, aus dem Grunde unzweckmässig, weil der Lappen um einen horizontalen Halbkreis gedreht werden muss, um mit seiner wunden Fläche nach innen den Nasendefect decken zu können. Je breiter aber die zu drehende Stielfläche, desto schwieriger gestaltet sich die halbcirkelförmige Umdrehung, desto ausgesprochener wird die Knickung und damit die Tersion der im Stiele befindlichen Blutgefässe. Man pflegt daher dem Stiele eine Breite von 10—12 Millimeter zu geben, nicht mehr, führt aber dafür die Begrenzungsschnitte etwas lateral von der Mediane, um mindestens die frontalis und angularis der einen Seite unverletzt im Stiele zu erhalten. Der seitliche Umgrenzungsschnitt des Lappens, beziehungsweise des Lappenstieles, welcher von der Mediane am meisten absteht, wird direct in den Anfrischungsschnitt des Defectrandes der anderen Seite, also schräg übergeführt, wie es Fig. 95 darstellt, wodurch die Möglichkeit gegeben wird, die Loslösung des Stieles in grösserem Umfange auszuführen, die Drehung des Lappens zu erleichtern und die Knickung zu verringern.

Fig. 95.



Schema für totale-mediane Rhinoplastik.

Der Gang und die **Technik** einer frontalen Rhinoplastik gestaltet sich folgendermassen: Der Kranke sitzt auf einem der Grösse des Operateurs entsprechend hohen, festen Stuhle; man beginnt zunächst mit der Anfrischung der Nasendefectränder und vollzieht sie im Bereiche der gesunden Haut, nicht in der Narbenregion. Das Anfrischen erfolgt durch senkrecht auf die jeweilige Oberfläche geführte Schnitte, welche die Gesammtdicke der Haut durchdringen; hierauf exstirpirt man mit flachen, glatten Schnitten einen Hautsaum, so breit als es die jeweilige Dicke des einzusetzenden Stirnlappenrandes erfordert, und überall von gleicher Tiefe. Aus dem obersten mittleren Oberlippentheile, wo die neugebildete Nasenscheidewand eingesetzt werden soll, wird ein der Grösse ihrer Basis genau entsprechendes, etwas hufeisenförmiges Hautstück exstirpirt. Die Nasenscheidewand wird nämlich dadurch gebildet, dass man den hiefür berechneten Lappenausschnitt faltet, so dass die Epidermisfläche nach aussen kehrt; demnach wird auch die Falte eine äussere convexe und eine hintere horizontale Ebene besitzen, und der freie Rand mehr minder halbkreis- oder hufeisenförmig gestaltet sein. Blutungen aus der Anfrischungswunde werden nicht durch Ligaturen bekämpft, sondern nur durch Com-

pression gestillt; man comprimire aber weniger die Wundfläche selbst, als vielmehr die äussere Umgebung, indem man die Haut gegen den Unterlagsknochen drückt. Ist einmal die ganze Umrandung des Defectes allüberall gleichmässig wund gemacht, so wird ihm ein antiseptischer Ballen aufgelegt und von einem Gehilfen angedrückt gehalten; der Operateur wendet sich nunmehr zur Ausschneidung des Stirnlappens, legt das bereitgehaltene Papiermodell der Stirne auf und umschneidet es 3 Millimeter vom Rande. Das Messer muss senkrecht zur Haut und etwas kräftig geführt werden, damit in einem Zuge die ganze Dicke der Stirnweichtheile bis zum Perioste durchschnitten werde und man glatte und senkrechte Lappenränder erhalte. Der sorgfältig umschnittene Lappen wird von der Beinhaut abgelöst und sodann der äussere Stielrandschnitt in den Anfrischungsschnitt der entgegengesetzten Gesichtshälfte übergeführt, während der mediale Stielrandschnitt am Beginne der Nasenwurzel oberhalb der Augenbraue absetzt. Arterielle Blutungen aus den Lappenrändern werden ebenfalls nur durch Localcompression (Klemmen zwischen Daumen und Zeigefinger) bekämpft, da Ligaturfäden das genaue Anliegen der Wundränder aneinander hindern und beim Nähen stören würden. Ist der Lappen vom Mutterboden losgeschält, so formt man zunächst durch Faltung des mittleren viereckigen Lappenfortsatzes die künftige Nasenscheidewand und sichert die Faltung durch eine mit Catgut auszuführende Matratzennaht.[1] Die kleinen seitlichen Dreiecke werden umgelegt und diese Unterfütterung ebenfalls durch je eine Matratzennaht fixirt. Damit sind die Nasenflügel gebildet; da diese nun der Doublirung der Haut wegen doppelt so dick am Rande sind als die übrigen Lappenränder, so muss bei der Anfrischung des Defectes darauf Rücksicht genommen werden. Nunmehr wird der antiseptische Ballen, welcher bisher den Nasendefect deckte, langsam und zart entfernt, um jeder Blutung vorzubeugen, der Stirnlappen wird im Sinne des Uebergangsschnittes nach abwärts gedreht, den angefrischten Defecträndern adaptirt und die gegenseitigen Ränder allüberall durch die Knopfnaht verbunden. Die Naht ist auf das sorgfältigste, am besten mit feiner Seide auszuführen; die einzelnen Schlingen dürfen nicht zu fest geknotet werden, um ja die locale Ernährung nicht zu beeinträchtigen. Während des Nähens pflegt man die Stirnwunde mit feuchter gekrüllter Gaze gedeckt zu halten. Ist die Naht vollends zu Ende geführt, so wird zur Verkleinerung der Stirnwunde geschritten, und dies durch Nähte vollführt, welche von den Ecken aus, dem Centrum zu anzulegen sind, um die Wundränder gradatim zu entspannen. Ein völliger Verschluss der Stirnwunde durch Zuziehung der Ränder ist natürlich kaum denkbar, doch ist damit immerhin möglich, die Grösse des Substanzverlustes um ein Bedeutendes zu reduciren. Den überbleibenden Rest der Wundfläche, welche

---

[1] *v. Volkmann* unterlässt die Faltung, das Läppchen bleibt unberührt gleich einem Vorhange herunterhängend, ohne an die Oberlippe angenäht zu werden, wobei die Abrundung durch die Narbenretraction zu Stande kommt. Bei diesem passiven Verhalten bleibt wohl die Nasenscheidewand unersetzt und der neuen Nase mangelt die Scheidung der Nasenlöcher: dafür soll aber die Form der Nasenspitze eine sehr gefällige werden, weil durch die Einrollung des Läppchens im Verlaufe der Vernarbung eine der normalen sich nähernde Abrundung und Völle zu Stande kommt. *Wood* will durch Unterfütterung der Nasenspitze mit einem der Oberlippe entnommenen Läppchen den gleichen Zweck erreichen.

vom Perioste des Stirnbeines abgegeben wird, überlässt man der Granulationsbildung.

In den ersten Tagen der **Nachbehandlung** hat man insbesondere auf zwei Momente zu achten: auf das Eintreten localer Ischämie und localer Hyperämie. Beide manifestiren sich zunächst dem Rande des überpflanzten Lappens. Als Ursache der localen Ischämie ist oftmals das Einschnüren der dort befindlichen Nähte annehmbar, daher als nächste Pflicht die Lockerung, oder richtiger die Entfernung der betreffenden Nahtschlingen gilt. Der localen Hyperämie steuert man durch kalte Ueberschläge, im Nothfalle, bei drohender Stase, durch Scarificationen des Lappens an den am stärksten gerötheten Stellen. Die Nähte werden am fünften Tage entfernt und entlang der Nasenabdachung durch schmale Streifchen englischen Pflasters ersetzt. Die Nasenlöcher müssen durch Einlegen von Röhrchen offen erhalten werden. Nachträglich, in der dritten Woche etwa, nimmt man Nachoperationen vor, berechnet, die Form der neuen Nase zu vervollkommnen. So muss der Wulst des Lappenstieles an seiner Umdrehungsstelle entfernt werden, was durch longitudinale Excision des Hautüberschusses mittelst zweier halbelliptischer Schnitte und nachfolgender Vereinigungsnaht geschieht. Ebenso können aus der Nasenspitze oder aus den Flügeln ovale Stückchen excidirt werden, wenn eine Erhebung oder eine Verschmälerung durch die Gesetze der Cosmetik geboten wäre.

Wenn die knöcherne Nase und deren Hautdecke erhalten sind und der Defect nur die knorpelige Nase allein betrifft, so ist die Frage, wie man sich mit der noch vorhandenen Nasenrückenhaut zu benehmen habe, wenn eine frontale Rhinoplastik beabsichtigt wird, denn an Ort und Stelle verbleiben darf die Haut nimmermehr, da ihre Epidermisfläche keine organische Verbindung mit der wunden Lappenunterfläche eingehen kann. Es bleiben demnach nur zwei Verfahren zur Auswahl: *a)* Die Exstirpation der Haut, respective die Wundmachung der knöchernen Nase; *b)* die Ablösung der Haut in Form eines Lappens mit unterer Basis und das Umklappen desselben im Sinne eines Bogens von 180°, so dass die Epidermisfläche nach unten in der verlängerten Richtung des knöchernen Nasendaches zu stehen kommt, während die frische Wundfläche nach oben sieht. Legt man nun den Stirnlappen zurecht, so begegnet seine untere Wundfläche wieder Wundflächen, mit denen er sich organisch verbinden kann, und zwar aufwärts von der knöchernen Defectgrenze dem durch Abschälung der Hautdecke wundgemachten knöchernen Nasendache, nach abwärts von der Grenze dem umgestülpten Hautlappen. Dieses von *Hüter* empfohlene Vorgehen ist unter allen Umständen zu bevorzugen, denn im schlimmsten Falle stirbt der Hautlappen ab und stosst sich ab; dann gibt aber dieses üble Ereigniss keinen wesentlichen Schlussunterschied zu dem sub *a)* angedeuteten Verfahren. Erhält er sich aber, so gibt er dem Stirnlappen eine Stütze ab; die neugebildete Nase wird schöner an Gestalt, da der Schrumpfung der Narbe und der durch sie bedingten späteren Abflachung vorgebeugt wird. Es geht somit ziemlich als Regel hervor, etwaige erhaltene Nasenreste (insbesondere widerstehen Theile der Nasenflügel oftmals dem Zerstörungsprocesse) nie zu excidiren, sondern nur an-

zufrischen oder in Lappenform zu verlagern und als Stützen zu benützen für den eigentlichen Decklappen.

Das Einsinken, oder mindestens die Abflachung neugebildeter Nasen tritt des Häufigsten als Spätfolge der Narbenschrumpfung an der Innenfläche des Decklappens auf und vernichtet die schönen Erfolge, welche man einige Zeit nach gelungener Rhinoplastik und geheilten cosmetischen Nachoperationen gewonnen zu haben meinte. Kommt der Kranke, welcher den Stolz des Operateurs bildete, diesem nach Jahresfrist etwa wieder zu Gesicht, so hat Letzterer gewöhnlich allen Grund, über die inzwischen vorgegangenen ungünstigen Gestaltveränderungen zu staunen. Es ist daher wohl begreiflich, dass man auf Mittel und Wege gesonnen hat, wie diesem Uebelstande am besten abzuhelfen wäre, id est wie der Narbenretraction begegnet werden könnte. Man kann die dafür empfohlenen Methoden in zwei Gruppen trennen; zur ersten zählen die Verfahren, welche die Narbe überhaupt reduciren wollen, zur zweiten jene, welche die Retraction der Narbe zu verhindern beabsichtigen. Die Narbe kann reducirt werden durch Unterfütterung des Decklappens, so dass dadurch dessen Innenfläche eine Epidermistapete erhält. Das Verfahren von *Hüter*, welches eben Erwähnung fand, rangirt zu dieser Gruppe, findet aber nur in jenen selteneren Fällen Anwendung, wo der knöcherne Nasentheil sammt seiner Hautdecke intact geblieben ist. Für jene Fälle, wo dieses nicht der Fall ist, können zwei Verfahren Abhilfe schaffen; beide wollen dadurch zum Ziele kommen, dass statt einfacher Decklappen doppelte Lappen genommen werden, welche übereinander gelagert ihre Wundflächen einander zukehren. Die aus solchen, in verkehrtem Sinne supraponirten Doppellappen gebildeten Nasen haben demnach im Inneren Epidermisflächen, und nicht Wundflächen, welche vernarben müssen. *Vérneuil* und *Ollier* nehmen einen Frontallappen aus der mittleren Stirnregion und klappen ihn so um, dass die jeweilige Hautfläche dem Defecte, die Wundfläche nach aussen gekehrt wird. Wenn dieser umgelegte Lappen am Defectrande festgenäht ist, dann schneiden sie aus jeder Wange je einen Verschiebungslappen mit oberem Stiele und drehen die Lappen derart nach innen, dass sie mit ihren Wundflächen auf den Stirnlappen zu liegen kommen und entsprechend dem Nasenrücken zusammenstossen, allwo ihre freien Ränder gegenseitig vernäht werden. *Thiersch* machte es umgekehrt. Unten bildete er aus jeder Wange je einen Umstülpungslappen, die er sogar gegenseitig so umrollte, dass sie mit ihren Randflächen eine vollständige Nasenscheidewand bildeten. Auf die Wundfläche dieser vereinigten Wangenlappen wurde dann erst ein Frontallappen adaptirt. Die zweite Methode, die Narbenretraction zu verhindern, wurde durch *v. Langenbeck* ersonnen. Er empfahl, den vorderen Rand des bis zur Beinhaut angefrischten Nasenfortsatzes vom Stirnbeine in Gestalt von je zwei Spangen auszusägen mit oberer und unterer Basis. Diese Spangen sollen eingebrochen und so nach vorne verdreht werden, dass sie, ihre Periostfläche nach aussen kehrend, wie zwei Dachsparren jederseits den Deffect überbrücken. Auf diese vier in der Mitte zusammenstossenden und sonach eine Art Gerüste bildenden Sparren soll nun der Stirnlappen gestützt werden, den man so ausschneidet, dass jenem Theile des Lappens, welcher das Nasendach zu bilden hat, das

Periost mitgegeben wird. Man löst demnach nur jenen Theil des Lappens vom Perioste, welcher Nasenflügel und Scheidewand bilden soll; hierauf muss das Periost umschnitten und dieser Theil der Beinhaut mit dem Lappen vom Knochen abgehoben werden. Den mittleren Theil der Stirnwunde bildet nachträglich das partiell entblösste Stirnbein. Die Beinhautfläche des Lappens soll nun mit der Beinhaut der Knochensparren verwachsen und letztere das Einsinken der neuen Nase verhindern. So sinnreich dieses Verfahren vom theoretischen Standpuncte auch sein mag, so dürfte es in praxi dennoch solchen Schwierigkeiten begegnen, dass es wenigstens als allgemein giltige regelrechte Methode nicht gelten kann. *Nicoladoni* hat sogar die Nasenmuscheln zur Bildung eines Gerüstes benützt.

Totale Rhinoplastik aus der Wangenhaut. Diese von *Nélaton* eingeführte Methode hat ausser den früher schon erwähnten Nachtheilen noch den Uebelstand, dass die Wangenhaut dünn ist und deshalb das Einsinken der daraus gebildeten Nase noch ausgesprochener auftritt als bei frontalen Lappen; auch übt die Vernarbung des Stieles am Mutterboden einen derartigen Zug auf die zur Nase vereinigten Lappen aus, dass dadurch die Abflachung noch bedeutender wird. Es empfiehlt sich, von jeder Wange je einen länglichen, der halben Nasenbreite entsprechenden Lappen mit breiter oberer Basis zu entnehmen; die unteren Ränder beider Lappen sollen schräge abfallend zugeschnitten werden, um durch Einstülpung der äusseren spitzen Randecken je einen Nasenflügel zu bilden; nebstdem muss der eine Lappen noch einen länglich viereckigen Anhang als Zugabe tragen, woraus die Nasenscheidewand zu formen ist. Die beiden Lappen werden durch Drehung der Mittellinie zu verschoben und der Länge nach miteinander vernäht; die Nahtlinie entspricht wohl dem Nasenrücken, aber nicht ganz der Mediane; sie fällt vielmehr etwas seitlich ab, indem die Bildung der Nasenspitze und deren Abfall zur Scheidewand auf Kosten des einen Lappens allein erfolgt. Eine Variante dieser Methode besteht im Ersatze des Defectes durch zwei trapezförmige Wangenlappen, welche durch je eine Viertelkreisdrehung genau in der Gesichtsmediane zusammenkommen und allda vernäht werden; da indess hiebei die Nasenscheidewand nicht Berücksichtigung findet, so muss dafür erst nachträglich auf andere Weise gesorgt werden. Der *Burow*'schen Methode dürfte man sich wohl schwerlich mehr bedienen.

B. **Totale Rhinoplastik aus der Armhaut.** Unter den von der Nase entfernt liegenden Körperregionen eignen sich die Arme allein zur Autoplastik, da nur sie dauernd dem Gesichte genähert erhalten werden können. Der zum Defectersatze gewählte Lappen kann entweder aus dem Vorderarm (**deutsche Methode** nach *Wutzer* und *O Weber*), oder aus dem Oberarme (**italienische Methode** nach *Tagliacozzi*) geschnitten und in frischem (*v. Graefe*) oder in granulirendem Zustande (*Tagliacozzi*) auf den wundgemachten Defectrand transplantirt werden. Der Defect ist hiebei blos an seiner äusseren Umrandung anzufrischen, indem der Lappen erst mit seiner freien Seite dem neuen Boden anwachsen muss, ehe Nasenspitze, Scheidewand und Flügel aus der später abzutrennenden Lappenbrücke geformt werden. Während der ganzen Zeitepoche, welche ein sesshafter Lappen braucht, um an neuer Stätte anzuwachsen und mit dieser sichere

Gefässverbindungen einzugehen — mindestens zwei Wochen — muss der Arm sicher und unverrückbar am Kopfe befestigt bleiben. Um die Constanz dieser bestimmten Armhaltung zu ermöglichen, bedarf es eines eigenen Corsets, welches nach seinem Erfinder *Tagliacozzi* den Namen führt (Fig. 96). Die Operation zerfällt in zwei, oder gar in drei verschiedene Acte, wenn granulirende Lappen vorgenommen werden, nämlich: 1. Bildung eines doppelt gestielten sesshaften Lappens; 2. nach etwa 14 Tagen Trennung der central gelegenen Brücke, Anfrischung des Defectrandes, Transplantation des nunmehr einfach gestielten sesshaften Lappens in Bogenform; 3. nach abermaligen zwei bis drei Wochen gänzliche Abtrennung des Lappens vom Mutterboden, Entfernung des Corsets, Bildung der Nasenflügel und der Nasenscheidewand aus dem Brückentheile des Lappens. Benützt man frische Lappen, so verbleiben nur die Acte 2 und 3, während 1 entfällt.

Fig. 96.



Rhinoplastik aus der Oberarmhaut nach *Tagliacozzi.*

Die Methoden, aus der Armhaut Nasen zu bilden, sind obsolet und werden nur dann ausgeführt, wenn keine Möglichkeit besteht, die Nachbarhaut des Defectes in Verwendung zu ziehen. Ja, *v. Langenbeck* hat selbst bei narbig veränderter Stirnhaut noch den Versuch gemacht, diese unter gleichzeitiger Mitnahme der Beinhaut zur Nasenbildung zu verwenden. Wohl hätte die italienische Methode den Vortheil, dem Kranken alle, mehr minder stets deformirenden Narben im Gesichte zu ersparen, allein die Tortur, etwa drei Wochen mit am Kopfe gebundenem Arme auszuharren, ist eine so grosse, dass nicht viele Patienten sich bereit finden werden, der Eitelkeit einen solchen Tribut zu entrichten. Weiters ist zu berücksichtigen, dass die Hautfarbe des Armes jener der Gesichts- und namentlich der Nasenhaut nicht entspricht und derlei Nasen durch ihre Blässe selbst auf weite Distanzen sich kenntlich machen. Endlich tritt häufig partielle Necrose des Hautlappens ein in Folge mangelnder Ernährung, ja selbst Austrocknungsnecrose ist nicht ausgeschlossen, da die sorgfältige Deckung der Lappenwundfläche wegen der Nähe der Nasen- und Mundöffnung und dadurch bedingtem Raummangel etwas schwer ist. Aber auch Inanitionsnecrose tritt gerne ein; die Oberarmhaut, entweder dünn oder mit einem dicken panniculus adiposus ausgestattet, ist in beiden Fällen mit keinem besonders reichen Gefässnetz ausgestattet, nun tritt zu allem noch die

elevirte Haltung des Armes hinzu, welche die Blutleere begünstigt. Soll zwischen Ober- und Vorderarm gewählt werden, so dürfte unbestritten dem Oberarm der Vorzug gebühren, weil die Haut dortselbst etwas dicker und gepolsterter ist als am Vorderarm, welcher dem Kranken nur eine um etwas bequemere Haltung gestattet. Man entnimmt den trapezförmigen, peripher gestielten Lappen der unteren Hälfte der Innenfläche des Oberarmes und präparirt Haut und subcutanes Fettgewebe von der fascia brachii sorgfältig ab. Der freie breitere Rand des Lappens wird durch Aufklappen auf den Defect gebracht und dortselbst ringsum angenäht. Beim Abpräpariren des Lappens achte man auf die in dem sulcus bicipitalis verlaufenden extrafascialen Venen, welche undurchschnitten am Mutterboden zurückgelassen werden mögen. Die Breite des Lappens muss dem Spitzbogen der Defectumrandung genau entsprechen, natürlich mit Rücksicht auf die Hautretraction.

C. **Partielle Rhinoplastik.** Zur Bildung einer ganzen Nasenhälfte wird am besten ein entsprechend grosser Stirnlappen verwendet, minder empfehlenswerth ist die Benützung eines Wangenlappens; ist nur ein Theil einer Hälfte defect, so kann nach *v. Langenbeck* und *Busch* ein länglicher rhomboider Ersatzlappen mit oberer Brücke aus der integren Nasenhälfte genommen werden. Defecte eines Nasenflügels allein, werden aus der Wangenhaut oder aus der Lippe gedeckt; sind ein Flügel und Scheidewand neuzubilden, so ist es vortheilhaft, beide aus einem und demselben Querlappen zu formen, den man dem Nasenrücken und der glabella entnimmt. Der Lappen bleibt an der gesunden Seite gestielt und wird am freien Rande derart zugeschnitten, dass Scheidewand und Flügel leicht zu formen sind, ähnlich wie bei der totalen Rhinoplastik. Der Stiel des Lappens darf nicht zu tief, d. h. nahe dem bestehenden Flügel gestellt sein, auf dass dieser durch die Narbenretraction nicht nach oben verzogen werde. Die Verlagerung des Lappens erfolgt durch Verschiebung von oben nach abwärts und zur defecten Seite hin. Zur Plastik der Nasenspitze eignen sich keulenförmige Lappen aus der Stirne oder Wange, oder man benützt die etwa gesunde Nasenhaut, durch Verschiebung eines queren doppelt gestielten Lappens. Das septum allein kann entweder aus der Lippe oder aus der Nasenhaut gebildet werden. Nach *Dieffenbach* trennt man das Mittelstück der Lippe in seiner ganzen Dicke und Länge durch und klappt es, nach Durchschneidung des frenulum labii und Anfrischung der unteren Randfläche, so nach vorne aufwärts um, dass die Hautfläche des Läppchens der Nase, die Schleimhautfläche hingegen nach aussen gekehrt bleibt. In dieser Stellung wird es der angefrischten Innenwand der Nasenspitze angenäht. Bei langer Oberlippe kann das Lippenroth intact erhalten werden, wodurch das philtrum labii nicht verloren geht. Der Oberlippe nur einen schrägen Hautstreifen zu entlehnen und diesen als Drehungslappen zu benützen, ist weniger empfehlenswerth, da leicht Inanitionsgangrän eintritt oder später, in Folge Atrophie des Lappens, das septum ungenügend wird. Nach *v. Langenbeck* kann letzteres auch aus der Nasenhaut gebildet werden. Schliesslich besteht auch die Möglichkeit, die fehlende Scheidewand aus der vola manus zu bilden, durch ein der *Graefe*'schen oder *Tagliacozzi*'schen totalen Rhinoplastik ähnliches Verfahren.

Eine besondere Besprechung erheischt die sogenannte **eingesunkene** oder **Sattelnase**. Diese eigenthümliche Verhässlichung beruht in einem Verluste der Nasenknorpel und der Nasenknochen, in Folge ulceröser und necrotischer Processe. Der Grad des Eingesunkenseins ist abhängig von der Ausdehnung des verlorenen Stützgerüstes; bei niederem Grade ist die Verunstaltung blos in einer sattelförmigen Einbiegung des Nasenrückens gelegen, bei höheren Graden fehlt mehr minder die Scheidewand, und die Nasenspitze ist durch die Narbenretraction hoch nach oben verzogen, manchmal bis zum Niveau der Augenwinkel, wobei die Nasenlöcher direct nach vorne gerichtet sind. Die Verfahren zur Beseitigung dieses cosmetischen Uebels richten sich nach seinem Grade. Wenn die Nase nur eingesunken ist, so kann sie wieder aufgerichtet werden, wofür in erster Linie die Mobilmachung der Nase nothwendig erscheint, und zwar durch Trennung jener Narbenstränge, welche die Fixation der erhaltenen Nasenrückenhaut in eingesunkener Stellung vermitteln. Die Trennung des Narbengewebes wird subcutan vorgenommen mittelst eines geeigneten Tenotoms; man sticht es entsprechend der Umrandung der übergebliebenen, meistens durch Verlust der Nasenbeine ausgeweiteten apertura pyriformis ein und führt die Klinge subcutan entlang ihren Rändern, wobei der gleichzeitig in den vorderen Nasenraum eingeführte Finger als Leiter dient. Nachdem auf diese Weise alle Narbenstränge, welche sich der Erhebung des Nasenrückens widersetzen, getrennt wurden und diese gelungen ist, liegt für den Operateur die weitere Aufgabe darin, das Gewonnene zu erhalten und den Retractionsbestrebungen der neuen Vernarbung dauernd und sicher entgegenzuarbeiten, eine Aufgabe, deren Bewältigung zu den schwierigsten Problemen zählt und in der Regel trotz aller Bemühungen fehlschlägt. Es handelt sich darum, das fehlende natürliche Knochengerüste durch ein künstliches zu ersetzen. Dieses aber zweckentsprechend und so zu construiren, dass die Nase des Kranken es für die Dauer verträgt und die Macht der Narbenretraction es nicht aus der Lage verrückt und verdrängt, ist wohl sehr schwer. *Klein, Rust* und *Dieffenbach* wandten Goldblechgerüste an, *Terrèl* solche aus Platina, *Galenzowsky* nahm Blei, *Leisrink* Bernstein hiezu. Diese Gerüste müssen der emporgehobenen Nasenhaut innen anliegen und sie stützen; ihre Gegenstütze finden sie an der Basis der apertura pyriformis. *Mikulicz* wendet statt dem Gerüste zwei Bügel aus hartem Messingdraht an, welche das Gleiche leisten und leichter vertragen werden sollen, da sie dem Secretabflusse der wunden Nasenhaut Rechnung tragen, jeweilig leicht entfernt und vom Kranken selbst wieder eingelegt werden können. Bei den schwereren Formen der eingesunkenen Nase ist die Aufrichtung unmöglich; es bedarf der Plastik. Hiebei werden die Nasenflügel, beziehungsweise die Reste der knorpeligen Nase umschnitten und so weit beweglich gemacht, dass sie entsprechend herabgezogen und der Oberlippe genähert werden können. Fehlt die Nasenscheidewand, so bildet man diese sofort aus der Oberlippe nach der oben geschilderten Methode von *Dieffenbach* und fixirt damit die Nasenspitze an einer der Norm entsprechenden Stelle. Durch das Herabführen der Nasenumrandung bleibt nun zwischen dieser und dem Orte ihrer früheren Anheftung ein grosser, dem Nasenrücken

entsprechender Defect übrig, zu dessen Deckung Stirn- oder Wangenlappen genommen werden müssen. Erstere mögen Periost enthalten, damit ein knöchernes Nasengerüste neu sich bilde und jeder Wiederholung der Sattelnase, wenn auch in geringerem Grade, vorgebeugt sei. Ebenso können supraponirte Doppellappen verwendet werden, nach Art jener Methoden, welche bei der totalen Rhinoplastik als Verfahren von *Ollier*, *Verneuil* und *Thiersch* beschrieben wurden. *König* bildet ein knöchernes Nasengerüste aus der Stirne und näht darüber einen Hautlappen; er beschreibt seine Methode, durch die der neuen Nase jede gewünschte Profilhöhe gegeben werden kann, wie folgt: „Zunächst wird durch einen queren Schnitt in die tiefste Stelle des Sattels die Weichtheilnase mobil gemacht. Zieht man dieselbe jetzt an, so entsteht ein breiter klaffender Defect, während die Nase selbst sich leicht dahin ziehen lässt, wo sie bei gehöriger Profilhöhe stehen würde. Dieser Defect wird zunächst überbrückt. Vom Nasenrücken senkrecht nach der Stirne hin schneidet man einen etwa $^3/_4$ Centimeter breiten oblongen Lappen durch Haut und Periost. In den Periostschnitt wird ein Meissel mit der schneidenden Ecke so eingesetzt, dass man allmälig im ganzen Umfang der Weichtheilwunde eine durch die corticalis dringende Wunde des Knochens anlegt. Schliesslich wird der so umschnittene Knochenlappen ebenfalls mit einem flachen Meissel, der genau die Breite des Lappens hat, von der diploe abgelöst, so dass er mit Periost und Haut in Verbindung bleibt. Dieser ganze Weichtheilknochenlappen wird nun am knöchernen Nasenrücken nach unten geklappt, wobei natürlich der Knochen einknickt, und so umgeschlagen, dass die Haut nach innen, die Knochenschale nach aussen kommt. Er überbrückt dann den Defect, welcher durch Abtrennung der Nase bewirkt wurde, und wird an seinem freien Ende mit der abgetrennten Weichtheilnase so vernäht, dass der Hautrand der Weichtheilnase überstehen bleibt. Die Haut des Lappens bildet also in der Folge die innere Bekleidung der Nase. Ueber dieses Nasengerüst näht man nun einen Lappen aus der Stirn. Die Nase bekommt ein knöchernes Profil und der Knochen hält sich. Correcturen sind freilich an der Form noch nöthig.

II.

Stomatoplastik. Die Wiederbildung einer Mundspalte wird ihre dringende Anzeige dann finden, wenn in Folge ulceröser Processe, Verbrennungen oder Verätzungen eine derartige gegenseitige Verwachsung der Lippen stattgefunden hat, dass statt der Mundöffnung nur eine kleine Lücke zurückgeblieben ist, durch welche der Kranke zur mühsamen Nahrungseinnahme relativ befähigt bleibt. Diese **Atresia oris** oder Stenochorie geht, ihrer Entstehung entsprechend, mit Narbenbildung an der äusseren Haut sowohl, als auch an der Mundschleimhaut einher, von deren Ausdehnung eben die grössere oder geringere Schwierigkeit der Stomatoplastik abhängt. Das Punctum saliens der ganzen Operation liegt im sicheren Verhindern einer Wiederverwachsung der aufgetrennten Mundspalte, wofür in erster Linie eine Ueberhäutung des neugebildeten Mundwinkels zu erstreben ist, da die Wiederverwachsung nur vom Mundwinkel aus sich vollzieht, mit unwiderstehlicher Macht. In älterer Zeit trachtete man diesem Postulate dadurch

gerecht zu werden, dass man an der Stelle, wo der neue Mundwinkel sein sollte, einen Troisquart durchstach und durch die Canule einen möglichst dicken Bleidraht zog, welcher nach entfernter Canule so lange liegen blieb, bis die Wandungen des Stichcanals übernarbt waren; erst dann wurden, von letzterem aus, die verwachsenen Lippentheile bis in das Residuum der rima oris hinein gespalten. Die Ueberhäutung des Mundwinkels ist jedoch bei diesem Verfahren eine so unsichere und geringe, dass es von den Chirurgen bald verlassen wurde. Erst *Dieffenbach* lehrte die Gefahren der Wiederverwachsung dadurch zu umgehen, dass er die frischen Trennungsflächen mit Schleimhaut umsäumte. Sein Verfahren besteht wesentlich darin, dass man, entsprechend der neu zu bildenden Mundspalte, einen schmalen elliptischen Narbenstreifen excidirt, dessen Spitze dem künftigen Mundwinkel entspricht. Der auszuschneidende Streifen betrifft blos die äusseren Lippenschichten, die inneren, inclusive Schleimhaut, bleiben intact und werden als zweiter Operationsact horizontal eingeschnitten, genau der Halbirungsebene der Ellipse entsprechend. Als dritter Act folgt das Vernähen der früher etwas unterminirten, nach aussen verzogenen Schleimhaut mit der Haut, respective Narbe. *Vélpeau* schnitt die Schleimhaut am Ende des horizontalen Schnittes noch durch zwei, ein liegendes *V* imitirende Einkerbungen zu einem Winkel ein, dessen Spitze sodann, nach aussen verzogen, an der Mundecke befestigt wird und zur Umsäumung des so gefährlichen Mundwinkels dient. Schneidet man nebstdem auch die äussere Haut in analoger Weise zu einem Winkel, so können die Spitzen beider Winkel, des äusseren Haut- und des inneren Schleimhautdreieckes, zusammen vernäht und dadurch die Tapezierung des Mundwinkels vervollständigt werden *(Roser)*. Endlich kann die Umsäumung auch durch einen Hautlappen erfolgen, den man aus der nächstgelegenen Wangenhaut schneidet und durch Drehung in die Mundecke transplantirt, oder man wendet, nach *Jaesche*, die *Vélpeau*'sche Methode statt auf der Schleimhaut auf die äussere Haut allein an. Welcher unter diesen Methoden man sich zu bedienen habe, um den Mundwinkel zu sichern, hängt wesentlich davon ab, ob und in welchem Umfange jeweilig die äussere Haut und die innere Schleimhaut erhalten und sonach zur Umsäumung verwerthbar sind. Wäre beispielsweise die äussere Haut gut erhalten, hingegen aber die Schleimhaut defect und durch Narbe substituirt, so müsste man das *Dieffenbach*'sche Verfahren geradezu umkehren, d. h. die Umsäumung der Lippen statt mit Schleimhaut, mit der äusseren Haut ausführen und das Lippenroth, wie *Schuh* es empfahl, durch Tätowiren mit rother Farbe imitiren. Selbstverständlich entfiele dabei die Excision des Hautstreifens und die Trennungsebene wäre einfach lineär. Es gibt auch Fälle von Atresia oris, bei denen die Verengerung der Mundspalte weniger einem Defecte des Lippenrothes, als vielmehr einer circulären Narbenconstriction der nächsten Umgebung entsprungen ist; dabei ist also das Lippenroth nur gegen die Mitte oder gegen die gesunde Seite verdrängt. *v. Langenbeck* empfiehlt in solchen Fällen zunächst das Lippenroth sowohl am Reste der Ober- als auch an jenem der Unterlippe in Gestalt eines zusammenhängenden Saumes in genügender Länge zu umschneiden, hierauf von der Wunde aus die Mundspalte zu erweitern und schliesslich den Brückenlappen des Lippenrothes durch Dehnung und

Verziehung in die frische Trennungswunde zu transplantiren, wodurch Mundwinkel und Lippen mit normaler Schleimhaut bedeckt werden. Um nach nicht ganz gelungener Stomatoplastik die Wiederverengerung der Mundspalte möglichst zu wehren, hat *Hüter* ein aus Hartgummi gefertigtes Mundstück anfertigen lassen, welches der Operirte täglich in die Mundspalte einzulegen und durch mindestens eine Stunde zu tragen hat, damit die Narbenretraction paralysirt werde.

III.

Cheiloplastik. Die bisher in Betracht gezogenen plastischen Operationen hatten den Ersatz vernarbter Defecte zum Zwecke; die Cheiloplastik hat es zumeist mit frischen Defecten zu thun, mit Defecten, welche künstlich vom Operateur gesetzt werden, wenn er an den Lippen sesshafte Neugebilde entfernt. Da nun Neugebilde an der Oberlippe zu den Seltenheiten zählen, jene an der Unterlippe hingegen des Häufigsten vorkommen, so resultirt auch die überwiegende Nothwendigkeit, die Cheiloplastik an der Unterlippe auszuführen. Das am häufigsten die Unterlippe befallende Neugebilde, das Carcinom, wird auf verschiedene Weise excidirt, d. h. es kann der Lippentheil, welcher das Carcinom trägt, auf mannigfache Art herausgeschnitten werden. Die häufigste Operationsweise ist das Entnehmen eines keilförmigen Stückes aus der ganzen Dicke der Unterlippe, seltener ist die Excision eines viereckigen Stückes, oder, bei der Nothwendigkeit die ganze Unterlippe entfernen zu müssen, die Wahl eines Bogenschnittes mit unterer Convexität. Immerhin hängt die Schnittmethode von der Ausdehnung des Carcinom in die Breite ab. Hat es nur einen schmalen Lippenbezirk inne, so ist die Keilexcision das bequemste Verfahren; hat es sich sehr in die Breite ausgedehnt, dann würde bei der Keilexcision zu viel gesundes Gewebe zum Opfer fallen; man wählt dann die Rhombenexcision. Die Schnitte müssen natürlich stets im gesunden Gewebe, mindestens 1 Centimeter weit von der Grenze des Neugebildes geführt werden. Die Blutung ist temporär durch Compression mittelst Fingerdruck oder Anlegen von Sperrpincetten zu hemmen; die definitive Blutstillung besorgt die Vereinigungsnaht. Isolirte Ligaturen sind nach Thunlichkeit zu vermeiden. Ein eigenes Verfahren, derlei Operationen unblutig zu gestalten, hat *Langenbuch* angegeben. Er umsticht die ganze Umgebung des Operationsfeldes mit Seidenfadenschlingen und knotet diese temporär, wodurch alle Blutzufuhr zeitlich verhindert wird. Nach vollendeter Operation und wiedervereinigter Lippe werden die Umstechungsschlingen durchschnitten und entfernt, indem die Gefahr einer ferneren Blutung durch die Vereinigungsnähte behoben ist. Die Umstechungsschlingen ersetzen also den Constrictionsschlauch.

Der Defectersatz nach excidirtem Neugebilde kann zu Stande gebracht werden: *a)* Durch **einfache Herbeiziehung** der übriggebliebenen Lippenreste. Selbst ansehnliche Defecte können, bei der bedeutenden Elasticität der Lippen, durch einfache Herbeiziehung gedeckt werden, wenn das Neugebilde durch den Keilschnitt entfernt wurde. Es handelt sich dabei einfach um die Anlegung einer Vereinigungsnaht, zu deren Unterstützung einzelne Entspannungsnähte zugegeben werden. Man beginnt die Naht zunächst dem Lippenroth

und legt sämmtliche Schlingen nacheinander an. Die Nahtfäden müssen die Gesammtdicke der Lippe schräge durchdringen und knapp an der Schleimhaut vorbeigeführt werden; letztere fasst man nicht mit. Erst nach beendigtem Einlegen aller Schlingen beginnt man mit dem Zuziehen und Knoten, und zwar in umgekehrter Ordnung, nämlich vom Keilwinkel zur Keilbasis. Nur wenn die Nähte die Wundflächen vollends vereinigen, können Nachblutungen verhütet werden, indem die arteriae coronariae knapp an der Schleimhaut verlaufen; ein Klaffen der Schleimhautränder nach geschlossener Naht darf demnach nicht stattfinden und solches ist als Kunstfehler anzusehen, dem durch innere Catgutnähte abgeholfen werden muss. Man verwendet zumeist die Knopfnaht mit Seidenmateriale; umschlungene Nähte drücken und zerren stark und vermögen Decubitus an den Stichöffnungen hervorzurufen. Nach der Excision grosser Keilstücke und directer Vereinigung der Lippenreste wird die Mundspalte temporär zu einem runden Loche verengert, allmälig jedoch gestaltet sich die Mundöffnung wieder quer und wird weiter. Man kann aber nach *Hüter's* Angabe durch eine bilaterale Stomatoplastik der übermässigen Enge der Mundöffnung auch gleich vorbeugen. Bei Keilexcisionen in der Nähe der Mundwinkel will *Estlander* bei Schonung des Lippenrothes und der arteriae coronariae einen dreieckigen ganzen Lappen aus der Oberlippe durch Drehung in den Defect transplantiren, wobei die Schleimhautbrücke des Lappens den Mundwinkel bildet. *b)* Durch Herbeiziehung der Lippenreste nach vorausgeschickten **Entspannungsschnitten** und **Unterminirung** ihrer Basis. Dieses combinirte Verfahren wird durch breitere Defecte nothwendig gemacht, wenn die einfache Zuziehung nicht gelingt. Die Unterminirung ist dabei gleichbedeutend dem Losschälen der Lippenreste und der angrenzenden Wangentheile vom Kiefer. Es wird hiefür ein spitzes Messer am tiefsten Puncte der entsprechenden Schleimhauttaschen — Uebergang der Schleimhaut von der Lippe, respective Wange zum Zahnfleisch — knapp und längs dem betreffenden Kieferknochen eingestochen und nun entlang dem Knochen fortgeschnitten, bis in den Defect hinein. Die Ausdehnung der Unterminirung sei der Defectgrösse proportional. Ist die Losschälung hinreichend, um die Coaptation der Wundflächen möglich zu machen, so begnügt man sich mit jener; gelingt die Vereinigung nicht, so werden Entspannungsschnitte zugegeben. An der Oberlippe bedient man sich der *Dieffenbach*'schen sogenannten **Wellenschnitte,** welche in der Umgebung der Nasolabialfurche geführt werden, den Nasenflügel umkreisend (Fig. 97). An der Unterlippe erweitert man die Mundspalte, trennt also die Dicke der Wange durch horizontale Schnitte, welche von den Mundwinkeln auslaufen (Fig. 98). *c)* Durch **Lappentransplantation.** Zumeist schneidet man die Lappen aus der nächsten Defectumgebung, indem es von grösstem Vortheile ist, sie aus der Gesammtdicke der Wangen zu entnehmen, so dass ihre Innenfläche

Fig. 97.



Wellenschnitt nach *Dieffenbach.*

von Schleimhaut überzogen bleibt. Wir wollen solchgestaltete Lappen **ganze Lappen** taufen. Fig. 99 zeigt den Vorgang zur Bildung einer Oberlippe, Fig. 100 eine Cheiloplastik mit ganzen Lappen für die Unterlippe. Der Verschluss des Defectes erfolgt durch Flächendrehung der Lappen; die erhaltene Schleimhaut wird vorgezogen, der freibleibende Wundrand damit umsäumt und dadurch das Lippenroth ersetzt. Wie man bei der rhomben- oder viereckigen Ausschneidung eines Lippencarcinoms den Substanzverlust decken könne, zeigt Fig. 101. Die Plastik mit Lappen, welche nur Haut und subcutanes Zellgewebe besitzen, an der Innenfläche aber nicht mit Schleimhaut überzogen sind, ist schon aus dem Grunde weniger zweckmässig, weil die Herstellung des Lippenrothes

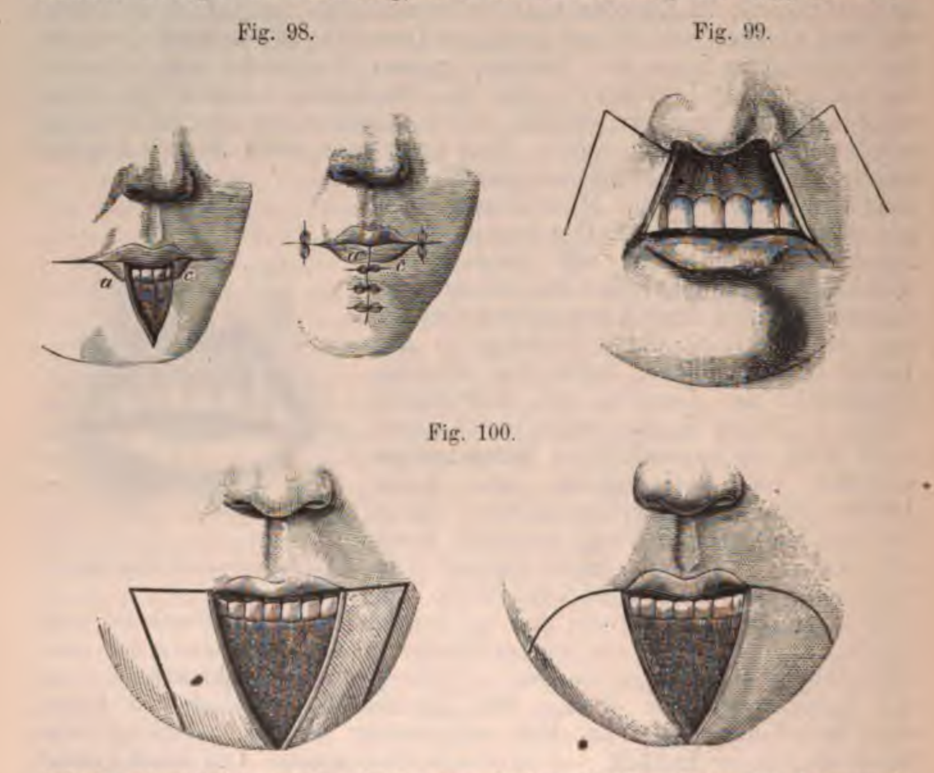


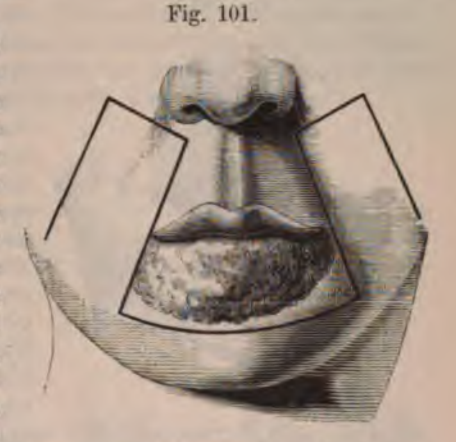
Fig. 98. Fig. 99.

Fig. 100.

dabei unterbleibt, oder mindestens dafür die Oberlippe in Anspruch genommen werden muss; einen weiteren Nachtheil bildet die relative Dünnheit der Lappen, welche den cosmetischen Anforderungen weniger entspricht. Wenn man jedoch bedenkt, wie so sehr häufig es zu Recidiven des Causalleidens kommt und wie der Operirte sich in der Regel nur kurze Zeit seiner scheinbaren Herstellung erfreuen kann, so wird man auf den letztgedachten Nachtheil weniger Gewicht legen und dafür den grossen Vortheil der Hautlappen berücksichtigen, dass sie auch aus grösserer Entfernung entnommen und selbst aus der Haut des Halses geschnitten werden können, wobei die Verlagerung theils durch Verschiebung allein, theils durch Umdrehung erfolgt. Im ersten Falle sind doppelte Brückenlappen, im zweiten gestielte Lappen

am Platze. Sehr verwendbar ist die Haut des Kinnes, nach dem Verfahren, welches *v. Langenbeck* zuerst eingeschlagen hat und in Fig. 102 dargestellt ist. Will man bei der Benützung von Hautlappen einen Ersatz für das fehlende Lippenroth beschaffen, so muss, wie schon erwähnt, die Schleimhaut hiezu der Oberlippe entnommen werden. Diesbehufs schneidet man an dieser das Lippenroth in seiner ganzen Dicke ab, mittelst horizontaler Schnitte, welche an der Grenze des Lippenrothes in die Lippenhaut oder etwas darüber geführt werden. Man gewinnt hiedurch zwei seitliche ganze Lippenrothlappen, welche man bogenförmig umschlägt, so dass die Schleimhaut nach innen, die Wundfläche nach aussen kehrt. Die beiden Halbbogen werden in der Mediane durch die Naht vereinigt und die Wundfläche des Schleimhautringes mit dem Lappenrand vernäht (Fig. 103). Anfänglich behält der Mund eine rundliche Gestalt und erscheint wesentlich verkleinert, später aber gleicht sich die Verunstaltung mehr und mehr aus, die runde Mundöffnung wird in die Breite verzogen, dadurch weiter und einer normalen Mundspalte immer ähnlicher.

Fig. 101.



* * *

Das **Ectropium** einer Lippe, eine Folge narbiger Verziehung der Lippenhaut, erfordert Querspaltung der Narben bis zur Erzielung normaler Lippenlänge und Ueberpflanzung gestielter Hautlappen aus der Umgebung in den Defect.

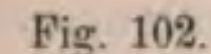
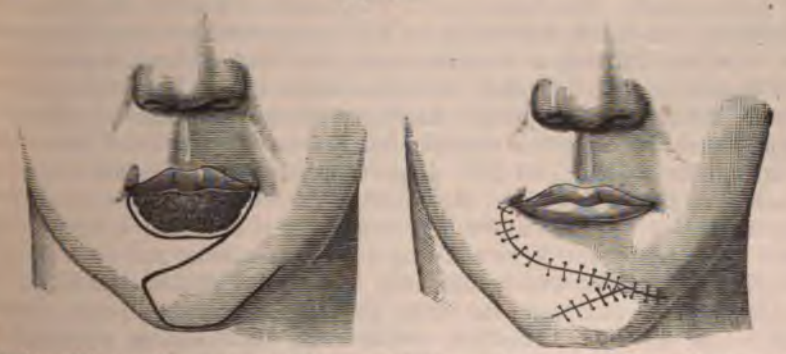


Fig. 102.



Nicht gar so selten wird Abhilfe gegen die sogenannte **doppelte Lippe** gesucht, deren Wesen in einem, hinter der Oberlippe befindlichen Schleimhautwulste liegt, welcher insbesondere beim Sprechen und Lachen sich zwischen der Lippenspalte vordrängt. Meistens kommt diese Verunstaltung angeboren vor, doch entwickelt sie sich manchmal

auch im Gefolge von Gesichtserysipelen. Die Abhilfe besteht in dem Abtragen des queren Schleimhautwulstes, gefolgt von einer Naht der Wundränder. Man fasst den Wust mittelst Krückenzangen, schneidet ihn quer ab und legt nachträglich eine Naht an. In einem Falle habe ich mit folgender Modification operirt. Zunächst wurde mit 3—4 senkrecht gestellten Pincetten der Wulst gefasst und fixirt. Hierauf legte ich bei emporgestülpter Lippe hinter den Pincetten zwei Stricknadeln an, eine vor die andere hinter dem Wulste und klemmte diesen durch Zubinden der Stricknadelenden ein. Nun wurden hinter den Nadeln die Nahtfäden eingelegt, sodann vor den Nadeln der Wulst abgetrennt und sofort die Fäden geknüpft. Dieses Verfahren hat den Vortheil, eine schnellere Ausführung zu gestatten, die Blutung minimal zu machen und der Naht eine vorzügliche Genauigkeit zu verleihen, da die Tiefe der Nähte eine absolut gleichmässige ist und der Abstand der Nähte bequem präcisirt werden kann. Ein vorzeitiges Verschieben und Abgleiten der Stricknadeln wird durch die Pincetten verhindert. Bei ungleicher Wulstung ist es besser, jede Lippenhälfte einzeln zu operiren.

Fig. 103.



IV.

Meloplastik. Durch Traumen, Verätzungen, ulceröse Processe, namentlich aber durch Noma bedingte Substanzverluste der Weichtheile der Wange führen nach vollendeter Benarbung der Wangenreste zur Kiefersperre. Man kann durch Spaltung der Narben in horizontaler Richtung und durch Ablösung der Kiefer, namentlich des Unterkiefers von der ihn fixirenden Narbenmasse, das Kiefergelenk unter Beihilfe von Mundspiegeln befreien und das Oeffnen der Zahnreihen ermöglichen. Wenn nun das ganze narbig veränderte Gewebe vollends exstirpirt und der dadurch entstehende Substanzverlust auf plastischem Wege gedeckt wird, so gibt diese Operation den Begriff der künstlichen Wangenbildung, der Meloplastik. Die hiezu verwendeten Hautlappen dürfen nicht ihre wunde Fläche der Mundhöhle zukehren, weil sonst neuerdings eine Verwachsung der Lappenfläche mit den, in Folge der Narbenexcision wundgemachten äusseren Flächen der Kiefer eintreten würde und mit ihr eine Recidive der Kiefersperre gegeben wäre. Um dies zu verhüten, müssen die Hautlappen verkehrt eingepflanzt werden, so, dass ihre Hautfläche der Mundhöhle, respective den Kieferflächen zugekehrt bleibt. Ist der Lappen an Ort und Stelle angewachsen, so ist nachträglich noch eine zweite Plastik erforderlich, um die wunde, nunmehr granulirende Aussenfläche des transplantirten Lappens gleichfalls zu decken, selbstverständlich derart, dass der neue Decklappen seine Hautfläche nunmehr nach aussen kehrt, der Substanzverlust der Wange also schliesslich durch

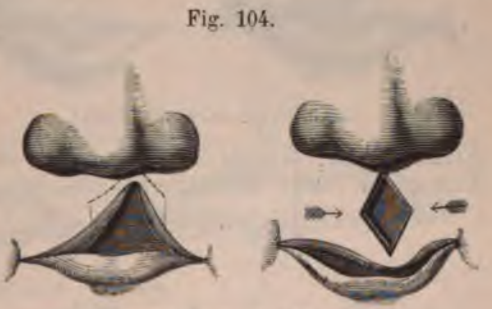
Doppellappen geschlossen wird. Möglicherweise kann diese zweite Deckplastik durch Implantationen grösserer Hautstücke ersetzt werden.

Die Methoden der Meloplastik unterscheiden sich voneinander durch die Localität, aus welcher die Lappen entnommen werden. *Gussenbauer* überpflanzte in zwei Fällen gestielte Wangenlappen, die er umklappte, in die Mundhöhle zog und alldort mit den Rändern des Substanzverlustes vernähte. Nach gelungener Anwachsung wurde zehn Tage später der Lappenstiel durchschnitten und auch dieser in den Rest des Substanzverlustes genäht. Der zweite Decklappen wurde im ersten Falle aus der Haut des Halses, im zweiten aus der Unterkiefergegend geschnitten. *Bassini* schnitt den gestielten Lappen aus der Armhaut nach den für die Rhinoplastik dienenden Regeln.

V.

Verschluss congenitaler Lippenspalten. Die operativen Eingriffe zur Behebung der als **„Hasenscharten"** bezeichneten Lippenspalten bestehen in der Anfrischung der mit Schleimhaut überzogenen Spaltränder und ihrer Vereinigung durch die Wundnaht. Aeusserst selten begegnet man der Hasenscharte an der Unterlippe, allwo die Spalte strenge die Mittellinie einhält; in der Regel betrifft sie die Oberlippe. Hierselbst kommt sie nur seitlich von der Mediane vor, in der Ebene zwischen dem mittleren und seitlichen Schneidezahn, entsprechend dem inneren und äusseren Zwischenkiefer *(Albrecht)*. Man kennt unilaterale und bilaterale Spalten; bei letzteren kann das Mittelstück so sehr rudimentär geblieben sein, das scheinbar eine breite Mittelspalte resultirt. Bilaterale Spalten compliciren sich oft gleichzeitig mit Verlagerung des Gesammtzwischenkiefers, welcher, als os incisivum vel intramaxillare bekannt, den Schlussstein des Oberkiefer-, respective des Alveolargewölbes bildet. Da nun die operativen Verfahren wesentlich nach dem Grade der Lippenspalte differiren, so erscheint es unerlässlich, die einzelnen Arten der Hasenscharte für sich zu besprechen.

Fig. 104.



Verfahren nach *Nélaton.*

A. **Unilaterale Hasenscharte.** Die Spalte kann blos das Lippenroth allein befallen, es ist der leichteste Grad; oder sie betrifft die Oberlippe bis zu einer gewissen Höhe, ohne jedoch bis in das Nasenloch hineinzuragen. Beide Formen wollen wir als **Cheilocoloboma,** als unvollständige Hasenscharte bezeichnen. Setzt sich die Spalte bis in das Nasenloch hinein fort, womit eine vollständige Spaltung der Oberlippe gegeben ist, so heisst die Hasenscharte **Cheiloschisma,** vollständige Hasenscharte. Zum richtigen Verständniss der folgenden Operationsverfahren ist es unerlässlich, sich klar zu machen, dass die Spaltenränder mit gesunder normaler Schleimhaut überkleidet sind

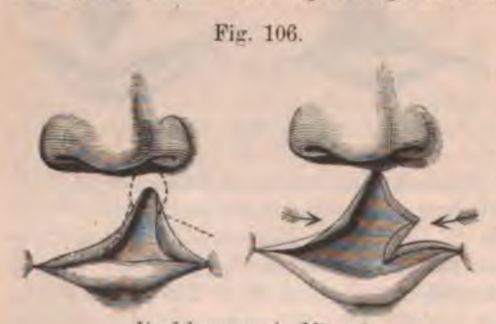
und sonach quasi eine Fortsetzung des Lippenroths darstellen. Betrachten wir zunächst den niedersten Grad eines Cheilocoloboma, so wird eine Verlagerung des Gesammtspaltenrandes nach unten als einfachster Operationstypus gelten. Dieses Verfahren ist von *Nélaton* beschrieben worden; es besteht, wie Fig. 104 es darstellt, in einer spitzbogenförmigen Umschneidung der Oberlippe oberhalb der Spalte, und in einer Verlagerung des daraus resultirenden doppelten Brückenlappens nach abwärts. Die zu einem Rhombus klaffende Wundspalte wird vernäht. *König* übt für ganz kleine Einkniffe ein Verfahren, welches die Hebung der Spalte durch seitliches Verziehen des Lippenroths bezweckt. Er trennt den ganzen Lippensaum von der Oberlippe ab, im Bedarfsfalle bis zu den Mundwinkeln hin, verschiebt nun den Lippensaum der Spalte zu, derart, dass es daselbst sich nach abwärts zu faltet und näht nun einerseits die Falte fest, andererseits den Lippensaum in verzogener Lage wieder an die Oberlippe. Die Nahtlinie ähnelt einem T, wo früher der Einkniff war, besteht nach der Operation eine kleine vorspringende Falte, ein etwas verlängertes philtrum. *Wolf* bedient sich des gleichen Verfahrens, um insoferne misslungene Hasenschartenoperationen zu repariren, als nachträglich ein Einkniff im Lippenroth sich ausbildet oder ein solcher nach ungeschickter Anfrischung zurückbleibt. Bei höheren Graden des Cheilocoloboma müssen die Spaltränder selbst angefrischt werden. Geradliniger Schnitte darf man sich in keinem Falle bedienen, obwohl gerade diese die technisch einfachsten wären, denn, auch vorausgesetzt, dass der cosmetische Effect ein unmittelbar guter wäre, so würde er doch im weiteren Verlaufe verloren gehen und zu jenen nachträglichen Einkniffen des Lippenroths Veranlassung geben, von denen soeben die Rede war. Die Ursache hiefür ist eine doppelte: einmal die Retraction der Vereinigungsnarbe, wodurch diese sich verkürzt, ferner das Wachsthum der Lippe, welches den Contrast noch erhöht. Man muss also bestrebt sein, die Narbe entweder a priori länger zu machen als die Lippe, oder erstere winkelig zu gestalten, damit durch allmälige Streckung des Winkels ein Wachsthumsausgleich erfolge. Jede Verlängerung der Narbe bedingt nothwendigerweise einen Lippenvorsprung am früheren Spaltrande, der aber in Folge der angeführten

Fig. 105.



Verfahren nach *Malgaigne.*

Fig. 106.



Verfahren nach *Mirault.*

zwei Momente allmälig sich verkleinert und endlich aufhört. Zwei Verfahren können eine Verlängerung der Narbe herbeiführen: *a)* Die Anfrischung der Spalten durch zwei bogenförmige Schnitte nach *v. Graefe*. *b)* Das Zuschneiden der Spaltränder zu je einem dreieckigen Läppchen, mit unterer, in das Lippenroth übergehender Basis. Wie aus Fig. 105 ersichtlich, werden die Lappen um 180 Grade gedreht und mit ihren Wundflächen wechselseitig vereinigt. Dieses von *Malgaigne* angegebene Verfahren hat in der Länge des nach der Vereinigung resultirenden, rüsselförmigen Vorsprunges einen grossen Nachtheil. Es entstellt das operirte Kind und wird, dem Trauma des Saugens ausgesetzt, oft wund, endlich ist dabei auch die Asepsis der vereinigten Wundflächen schwerer aufrecht zu erhalten. Heutzutage sind zumeist nur solche Operationsmethoden gebräuchlich, welche durch winkelige Vereinigung dem nachträglichen Lippenrotheinkniffe zu begegnen streben. Das gebräuchlichste ist das von *Mirault* ersonnene, durch *v. Langenbeck* pracönisirte Verfahren. Dabei entnimmt man blos dem dickeren, längeren Spaltrande einen *Malgaigne*'schen Lappen und frischt den anderen Spaltrand derart stumpfwinkelig auf,

Fig. 107.



Verfahren nach *Hagedorn*.

dass der um 90° gedrehte Lappen auf die Anfrischungsfläche genau passt (Fig. 106). Diese Methode wurde durch *v. Bruns*, *Giraldès* und Anderen etwas, wenn auch nicht wesentlich modificirt; eine, wie es scheint, recht zweckmässige Abänderung brachte in neuester Zeit *Hagedorn*. Fig. 107 dürfte das etwas complicirte und schwer zu beschreibende Verfahren klar machen.

Der Uebergang des Anfrischungsschnittes von dem einen Spaltrande zum anderen soll bei Cheilocoloboma stets im Bogen erfolgen, nie im Winkel. Die Nothwendigkeit dafür erhellet aus dem Umstande, dass die Höhe der beiden Spaltränder eine ungleiche ist, daher eine gegenseitige Verschiebungsmöglichkeit absolut nothwendig ist, um den oberen Wundwinkel nach Bedarf verlegen zu können. Wäre dieser durch Winkelschnitte präformirt, so bestünde keine Verschiebungsmöglichkeit mehr; liegt aber ein Bogenschnitt vor, so wird der obere Vereinigungswinkel genau dorthin verlegt werden können, wo er eben am zweckmässigsten hingehört. Bei Cheiloschisma besteht kein Uebergang; jeder Anfrischungsschnitt wird für sich bis in das Nasenloch hinein geführt. Die Verschieblichkeit der Spaltränder wird im Nothfalle entweder durch Loslösung der Oberlippe, beziehungsweise der Wange vom Oberkiefer hergestellt, oder durch das Verfahren von *Giraldès*. Es besteht im

Wesentlichen darin, dass man an der Basis jenes Spaltrandes, welcher zur Lappenbildung verwendet wird, einen horizontalen, die Lippe durchdringenden Einschnitt ausführt, welcher sodann das Verziehen der Lippe nach abwärts ermöglicht, durch das Klaffen der Wundränder zu einer dreieckigen horizontal gestellten Spalte. Zur Ausfüllung dieser letzteren wird nun der Basis des anderen Lippenrandes ein Lappen mit unterer Spitze entnommen, welcher durch Drehung in den horizontalen Wundspalt verpflanzt wird. Bei der *Giraldès*'schen Methode entnimmt

Fig. 108.



Hagedorn's Verfahren bei doppelter Lippenspalte.

man also jeder Lippenhälfte einen Lappen; der einen Hälfte einen mit Schleimhaut überzogenen aus dem Spaltrande, nach *Malgaigne*, der anderen einen mit Haut überzogenen aus der Basis; beide sind der Richtung nach verkehrt zu einander gestellt.

Fig. 109.



Viereckige Anfrischung des Mittelstückes.

B. **Bilaterale Hasenscharte.** Die Vereinigung doppelseitiger Lippenspalten setzt voraus, dass die zu vereinigenden Lippencontingente in einer und derselben Ebene sich befinden, und ist in ihrem technischen Verhalten von der Länge und Breite des mittleren, dem os intramaxillare aufsitzenden Lippentheiles abhängig. So klein und rudimentär dieser auch immer sein mag, so ist dessen Erhaltung stets zu versuchen, da er die Bildung der Oberlippe und insbesondere ihrer Basis erleichtert. Wenn auch ganz und voll entwickelt, erreicht das Mittelstück dennoch nie die Länge der seitlichen Lippensegmente, woraus die Unmöglichkeit sich ergibt, die Operation nach dem Muster der unilateralen Spalten zu vollziehen, ohne Rückbleib eines bedeutenden hässlichen Einsprunges der Lippe gerade an der Stelle, wo de norma der Vorsprung des philtrum sein sollte. Es wird sonach das Mittelstück wohl in die Lippenbildung einbezogen, das Lippenroth jedoch aus den seitlichen Lippensegmenten, am zweckmässigsten durch Lappen nach *Malgaigne*'schem oder *Hagedorn*'schem Typus aufgebaut. Damit das Mittelstück in die Vereinigung mit eingefasst werden könne, muss es angefrischt werden. Die einfachste Art ist die Anfrischung durch einen V-förmigen Doppelschnitt, welcher das Mittel-

stück zu einem Dreiecke mit oberer Basis reducirt. Ein anderes Verfahren ist die Anfrischung durch drei Schnitte (zwei senkrechte Seiten- und ein horizontaler Randschnitt), welche das Mittelstück zu einem Vierecke gestalten; endlich hat *Hagedorn* die Anfrischung mit vier Schnitten ausgeführt, wie Fig. 108 es erläutert. Kurze und schmale Mittelstücke erfordern die V-förmige Anfrischung und die Vereinigung in Form eines Y, wobei, wie erwähnt, der Lippenrothvorsprung mit zwei kleinen *Malgaigne*'schen Lappen fertiggestellt wird. Breite lange Mittelstücke werden viereckig zugeschnitten und unten mit breit endenden seitlichen Lappen umsäumt (Fig. 109).

C. **Complicirte Hasenscharte.** Die localen Complicationen betreffen in der Regel nur bilaterale Spalten und beruhen in einer Verlagerung des mit dem Kiefergerüste nicht verbundenen os intramaxillare. Dieser Knochen, welcher nach *Albrecht's* Auffassung aus vier Stücken sich zusammensetzt, trägt die Keime der vier Schneidezähne und kann trotz seiner Nichtverwachsung mit den beiden Oberkieferknochen voll entwickelt sein; aber auch in der Entwickelung zurückgebliebene, rudimentäre Zwischenkiefer kommen vor. Die Nichtverwachsung kann eine unilaterale oder eine bilaterale sein; seltener kommen Brückenverbindungen mit den Kiefern vor, bei sonstiger Normalstellung des Zwischenkiefers; nie fehlt dessen Verbindung mit dem vordersten Ende des Pflugscharbeins. Die Verlagerung kommt in doppelter Form vor: *a)* Der Zwischenkiefer ist schräg nach vorne oder gar horizontal verlagert. *b)* Der Zwischenkiefer ist um seine verticale Achse gedreht, so dass der eine Rand den Nachbarkiefer stufenförmig überragt. Die schräge oder horizontale Verlagerung kommt nur bei bilateraler Nichtverwachsung vor; dabei hängt der Zwischenkiefer nur mit dem vomer allein zusammen. Dass beim Bestande dieser Verlagerung von einer Lippenbildung keine Rede sein könne, ist klar, hängen doch die getrennten Lippentheile nicht in einer Ebene, da der mittlere Lippenabschnitt auf dem Zwischenkiefer ruht. Um die Hasenschartenoperation überhaupt zu ermöglichen, muss zunächst der verlagerte Zwischenkiefer entweder gänzlich entfernt, oder in die offene Kieferspalte zurückgelagert werden. *Dupuytren* empfahl, den Zwischenkiefer nach Ablösung des mittleren Lippensegmentes zu exstirpiren, aus letzterem die fehlende, respective allzukurze Nasenscheidewand zu bilden und schliesslich die seitlichen Lippentheile gegenseitig zur Oberlippe zu vereinigen, oder den Mittellappen in die Lippe miteinzubeziehen. Diese Exstirpation des Zwischenkiefers ergibt eine arge Mutilation, weniger durch das Fehlen sämmtlicher Schneidezähne, als durch die Verkleinerung des Alveolarbogens; es rücken nämlich die Bogenpfeiler der getrennten Kieferknochen wegen Mangel des Schlussbeines aneinander, oft bis zur winkeligen Berührung, wodurch ein Einsinken des Oberkieferskelettes und, durch Contrastwirkung, ein starkes Vorspringen des normal entwickelten Unterkiefers für die ganze Lebenszeit zurückbleibt. Es ist daher, wie *Blandin* es betonte, stets rathsamer, den prominirenden Zwischenkiefer in den Kieferspalt zurückzulagern. Diese Rücklagerung kann an Neugebornen, bei denen die Verbindung zwischen os intramaxillare und vomer noch knorpelig ist, auf mechanische Weise vollführt werden, durch Druck von aussen. So leicht oftmals durch einfachen Fingerdruck die Rücklagerung ge-

lingt, so schwer ist es, sie zu erhalten, denn der eingeknickte Bindeknorpel behält die Tendenz des Rückschnellens, und kaum hat der Druck aufgehört, so federt der Knochen aus der senkrechten in seine frühere mehr horizontale Stellung zurück. Es bedarf daher fixirender Verbände, um den Knochen in der ungewohnten neuen Stellung zu erhalten. Diese passend anzulegen und wochenlang passend zu erhalten, ist eine schwierige Aufgabe und daher fällt das Endresultat kaum je befriedigend aus. Wenn man aber glauben würde, dass eine rasche Lippenvereinigung den Halt- und Druckverband ersetzen könnte, wäre man schlecht berathen. Die Lippe ist dehnbar, elastisch und kann dem Drucke des federnden Knorpels kaum widerstehen; letzterer würde aber auch den Erfolg der Hasenschartenoperation durch übermässige Spannung der Vereinigungslinie leicht vereiteln. Um dieser übermässigen, die Vereinigung gefährdenden Spannung vorzubeugen, empfahl *Simon* die seitlichen Lippensegmente durch horizontale Schnitte in Gestalt von zwei Lippenwangenlappen abzutrennen, diese aussengestielten ganzen Lappen in's Niveau des mittleren, dem Zwischenkiefer aufsitzenden Lippensegmentes zu drehen und dadurch die wechselseitige Vereinigung zu ermöglichen. Theils durch Narbenretraction, theils durch die Elasticität des so hergestellten Lippenringes sollte mit der Zeit die Rücklagerung des Zwischenkiefers spontan erfolgen und etwaige zurückbleibende Formfehler der Lippe nachträglich operativ ausgeglichen werden. Etwas bessere Chancen bietet die gewaltsame, mechanische Rücklagerung, wenn die Verbindung zwischen os intramaxillare und vomer knöchern ist, denn dabei wird ersterer an seiner Basis eingebrochen und federt dann entweder gar nicht mehr oder nur in ganz geringem Grade. Dieses von *Gensoul* empfohlene Verfahren hat, seiner Unsicherheit und relativen Rohheit wegen, keinen Anklang gefunden, man zieht es heutzutage vor, die Verbindung des Zwischenkiefers mit dem Pflugscharbeine künstlich zu trennen und dann erst die Rücklagerung zu vollziehen. *Blandin* war der Erste, der dieses Verfahren ausführte und empfahl. Er schnitt mittelst Knochenscheere, aus dem frei in die Gaumenspalte ragenden vomer, ein dreieckiges Stück mit unterer Basis aus, deren Länge dem Reductionscoëfficienten entsprach. Der Keil umfasste Knochen und Deckweichtheile, allein dabei fand eine Durchschneidung der arteria nasopalatina statt, und diese Verletzung gab zu beträchtlicher, oft das zarte Leben des Kindes bedrohender Blutung Anlass. Um sich davor zu sichern, schnitt *Rose* den unteren Rand des vomer nur ganz oberflächlich (etwas mehr als $^1/_4$ Centimeter) ein und reponirte dann gewaltsam. Man hat dabei wohl keine so heftige Blutung zu befürchten, allein das Resultat bleibt dafür ein unsicheres. *Bardeleben* gebührt das Verdienst, in der subperiostalen Durchtrennung des vomer ein Verfahren ersonnen zu haben, welches beiden gedachten Uebelständen vorbeugt. Wie es bei Erfindungen und Neuerungen so häufig der Fall ist, dass mehrere Forscher fast zu gleicher Zeit und unabhängig von einander auf den gleichen Gedanken verfallen, so auch hier: kurze Zeit nach *Bardeleben* haben *Délore, Mirault* u. A. das gleiche Verfahren publicirt. Es besteht in Folgendem: entsprechend dem unteren Grat des vomer wird in einiger Entfernung vom Zwischenkiefer durch einen Längsschnitt der Knochen blossgelegt und nun mittelst Elevatorium jederseits die

Beinhaut von den Seitenflächen des vomer abgehoben. Hierauf wird der entblösste Knochen mit einer Knochenscheere, deren Blätter man subperiostal einschiebt, in senkrechter Richtung etwa 2 Centimeter tief eingeschnitten, oder es wird, in Nachahmung des *Blandin*'schen Verfahrens, aus ihm ein Keil excidirt. Die Rücklagerung des Zwischenkiefers geschieht nunmehr durch äusseren Druck und vollzieht sich entweder in Folge seitlicher Uebereinanderschiebung der Vomerflächen, oder bei der Keilexcision durch Annäherung der Keilränder bis zur gegenseitigen Berührung. Nunmehr ist alles Federn behoben, die Tendenz zur Prominenz ist dauernd beseitigt, der Lippenvereinigung steht nichts mehr im Wege. *Bardeleben* will zwar letztere erst 3 bis 6 Wochen später ausgeführt wissen. Ist der prominirende Zwischenkiefer gleichzeitig in Folge Achsendrehung schief gestellt, so muss beim einfachen Durchschneiden des vomer die Uebereinanderschiebung stets in dem Sinne erfolgen, dass die Achsendrehung dabei beseitigt wird, also an der, der Schiefstellung entgegengesetzten Seite. Wäre die Achsendrehung gar prononcirt, so würde sich die subperiostale Keilexcision jedenfalls mehr empfehlen, um die Stufendeviation der übereinandergeschobenen Vomerstücke zu vermeiden.

Bei längerem Zuwarten mit der Operation kann es geschehen, dass in der Zwischenzeit die getrennten Kieferknochen näher aneinanderrücken so dass die Spalte sich verengert und der prominente Zwischenkiefer nicht mehr genügend Platz vorfindet, um in jene gedrängt werden zu können, er ist hiezu eben relativ zu breit. In solchem Falle müsste man zuvörderst sowohl von den Spalträndern, als auch von beiden Seiten des Zwischenkiefers den mucös-periostalen Ueberzug abtragen, um durch diese Entnahme einerseits die Weite der Spalte zu vergrössern und andererseits den Zwischenkiefer zu verschmälern. Würde dieses nicht genügen, so könnte von den Knochenwandungen des Zwischenkiefers ein Weniges abgetragen werden, eben nur genügend, um die Wiedereinsetzung des Schlusssteines im Alveolarbogen zu ermöglichen. In der Regel heilt der replacirte Zwischenkiefer mit der Nachbarschaft nicht knöchern zusammen, sondern bleibt darin zwar eingekeilt, aber immerhin etwas mobil. Selbst die, durch *v. Langenbeck* empfohlene Deckung der Spaltränder mit je einem darüber gezogenen mucös-periostalen Läppchen der Nachbarschaft hilft nicht so gründlich ab, als man erwarten sollte. Auch die Schneidezähne bleiben oft verkümmert oder wachsen statt nach unten nach vorne zu; trotz alledem hat der Operirte von der Erhaltung des Zwischenkiefers den grossen Vortheil einer geringeren Verunstaltung der Gesichtsformation.

Bei blos unilateraler Nichtvereinigung besteht keine eigentliche Prominenz, wohl aber eine **Schiefstellung des os intramaxillare,** wodurch der freie Rand über die Kieferebene vorsteht und mit ihr eine Stufe bildet. Dieser Vorsprung hindert auch die Vereinigung der Lippenspalte und muss behoben werden. Ein Zurechtdrehen des schiefgestellen Zwischenkiefers im früher gedachten Sinne ist unthunlich wegen seiner festen Verbindung mit dem Kieferknochen der anderen Seite; es bleibt darum in solchem Falle nichts Anderes übrig, als nach localer Ablösung und Erhaltung des mucös-periostalen Ueberzuges mit einem Meissel vom Knochenvorsprunge in schräger Richtung so viel abzu-

tragen, als nothwendig erscheint, um die Lippenvereinigung anstandslos vornehmen zu können. Man entnimmt dabei der äusseren Componente des Zwischenkiefers ein schräges Stückchen, vernichtet freilich damit auch den Keim des betreffenden äusseren Schneidezahnes, allein dieser Verlust ist nicht gar gross.

Nachdem im Vorhergehenden die verschiedenen Operationstypen ganz im Allgemeinen skizzirt wurden, wollen wir nun das **technische Verfahren** etwas eingehender berücksichtigen. Das zu operirende Kind — für gewöhnlich wird die Operation der Hasenscharte im Verlaufe des ersten Lebensjahres vollzogen — wird zunächst in ein Leintuch gewickelt, welches auch die Arme mitfassen soll; ein Gehilfe setzt sich auf einen Stuhl und hält das Wickelkind derart, dass er dessen Füsse zwischen seinen Oberschenkeln klemmt und mit beiden Händen den Schultergürtel umgreift, gleichzeitig den Rücken des Kindes an die eigene Brust lehnend. Ein zweiter Gehilfe, hinter der Stuhllehne stehend, fixirt den Kopf des Kindes und comprimirt gleichzeitig beiderseits die arteria maxillaris externa, entsprechend dem vorderen Insertionsrande des masseter am Unterkiefer. Ein dritter Gehilfe stellt sich an eine Seite des Stuhles und übernimmt die Fixirung und Compression der Lippentheile. Zum glücklichen Ausgange der Operation ist es nämlich von grösster Wichtigkeit, dass der Blutverlust möglichst gering ausfalle und die Operation rasch beendigt werde, denn Anämie und Shok sind böse Feinde für den zarten, widerstandsunfähigen Organismus. Ob das Kind zu narcotisiren sei oder nicht, wird hauptsächlich vom Alter abhängen. Der Operateur setzt sich gegenüber dem aufrecht gehaltenen Kinde, dessen Kopf etwas vorgeneigt zu fixiren ist, damit kein Blut in Mund und Rachen gelange. Er beginnt die Operation mit der Ablösung der Lippentheile von der Unterlage, wenn höhere Grade der Hasenscharte vorliegen; häufig genügt ein Durchschneiden des frenulum labii, oftmals ist eine Ablösung in weiterem Umfange nothwendig. Hiefür wird zuerst der eine, dann der andere Lippentheil mit zwei Fingern gefasst, umgestülpt und angezogen; die Abtrennung beginnt am Grunde der Lippentasche und wird knapp am Knochen ausgeführt, entweder mit einer zweispitzigen Hohlscheere oder mit einem spitzen Bistouri. Nach der Mobilmachung schreitet der Operateur zur Anfrischung der Spaltränder: *Malgaigne*'sche Lappen werden am besten mit einer geraden Scheere eingeschnitten, die weitere Anfrischung mit einem spitzen Bistouri vollzogen. Sofort fasst der Assistent die Lippe zwischen Daumen und Zeigefinger der einen Hand, comprimirt sie an der Lappenbasis, aus welcher die durchschnittene coronaria zu spritzen beginnt und spannt gleichzeitig die Lippe in senkrechter Richtung an. Ob man die weitere Anfrischung, beziehungsweise Zuschneidung der Lippensegmente aus freier Hand oder auf einem der Lippe als Unterlage unterstellten Lindenholzplättchen ausführt, ist Geschmacks- und Uebungsache. Frischt der Operateur aus freier Hand an, so fixirt er zunächst den Spaltrand mit einem spitzen Häkchen oder einer Hakenpincette, spannt ihn etwas an, sticht das Bistouri durch die Gesammtdicke der Lippe und schneidet in sägenden Zügen. Die Anfrischungsfläche muss breit sein, gleich der Dicke der Lippe; es muss daher das Messer ein klein wenig nach aussen vom Schleimhautsaume des

Spaltrandes geführt werden, da diese Partie sich allmälig verschmälert und etwas conisch zuläuft. Soll auf dem Holzplättchen angefrischt werden, so schiebt man es unter die Lippe, fixirt darauf beide Spaltränder genau, sticht das Messer durch die Lippe in das Plättchen und durchschneidet in Einem Zuge. Der Schnitt wird kräftig geführt, damit die Trennung in einem Zuge erfolge und glatte Wundränder resultiren. Die richtige sichere Fixirung der Lippe auf dem Plättchen ist nicht so einfach als man glauben sollte und bedarf einiger Uebung. Auf der Unterlage werden nur geradlinige Schnitte ausgeführt; der Bogenschnitt beim Cheilocoloboma, der die beiderseitigen Anfrischungsschnitte verbinden soll, wird daher stets aus freier Hand geführt, höchstens zeichnet man sich früher den Schnitt mit der Messerspitze vor, um Zacken zu meiden. Bei doppelter Hasenscharte wird der Mittellappen zweckmässigerweise mit einer geraden Scheere zugeschnitten. Ist die Anfrischung beendet, so schreitet man zur Naht. Selten kommt die umschlungene Naht zur Anwendung; in der Regel bedient man sich der Knopfnaht und nimmt hiezu eine mittelstarke desinficirte Seide, die Läppchen hingegen werden mit ganz feiner Seide oder mit dünnem Catgut angenäht. Die erste Naht kommt an jene Stelle, wo die arteria coronaria liegt, also in der Höhe des Lippenrothes, die anderen folgen in aufsteigender Richtung. Das Knoten wird erst nach dem Anlegen sämmtlicher Nähte besorgt. Alle Nähte, ob vereinigend, ob entspannend, müssen die Gesammtdicke der Lippe schräge durchlaufen und daher knapp an und vor der Schleimhaut der inneren Lippenfläche sehr correct geführt werden, denn eine genaue Vereinigung ist zum Erfolge unerlässlich. Nach der Operation wird die Lippe mit einer antiseptischen Salbe bedeckt und die Nähte am fünften bis siebenten Tage entfernt. Bei der Entfernung der Nähte soll ein Gehilfe durch Verschieben der Wangen zur Mediane das Operationsfeld von jeder Spannung befreien; nach Entfernung der Nähte werden Gummipflasterstreifen angelegt zu dem Zwecke, um ein nachträgliches Ausreissen oder Dehnen der jungen Narbe zu verhüten. Dafür müssen die Streifen so lang sein, dass sie, quer über das Gesicht ziehend, von einer regio retroauricularis zur anderen reichen. Die Anlegung erfolgt bei vorgeschobenen Wangen. *Monod* sticht senkrecht zur Nahtlinie durch beide Lippentheile eine Karlsbader Nadel und bringt an ihren Enden Bleiplättchen an, nach Art einer Plattennaht, wodurch die Nahtlinie zusammengeschoben und entspannt wird.

Einer eingehenden Erörterung bedarf der Umstand einer besonders grossen Spannung der zu vereinigenden Lippensegmente, welche die Naht entweder ganz unmöglich macht oder sie doch unter Verhältnisse bringt, welche den Erfolg wesentlich bedrohen. Man begegnet derlei Hindernissen bei der Operation der doppelten Hasenscharte, wenn das Mittelstück sehr verkümmert und die Diastase der seitlichen Lippentheile bedeutend ist. Man hilft dabei durch Ablösung der Lippenhälften und der Wangennachbarschaft vom Oberkiefer oder durch den *Dieffenbach*'schen Wellenschnitt ab, wie es bei der Cheiloplastik besprochen wurde. Besser ist jedenfalls die Loslösung der Lippen und Wangen in weitem Umfange, da hiebei die Verwundung eine geringere ist und auch der entstellenden Abplattung und Verziehung der Nasenflügel, welche derlei hochgradige Hasenscharten begleiten, abgeholfen

werden kann, denn der Verziehung der Lippen und Wangen gegen die Mediane folgen auch die Nasenflügel und runden sich dadurch normalmässig ab. In solchen Fällen bedarf es nebst den Knopfnähten auch einer Plattennaht, welche die Nasenflügel zusammenrückt und entspannend wirkt. Der Lostrennung einer Lippenhälfte von ihrer Basis durch einen knapp unterhalb der Nasenöffnung parallel zum Lippenroth geführten Schnitt, um sie verlängern zu können und beweglicher zu machen, wurde bei Besprechung der *Giradès*'schen Methode Erwähnung gethan, bilateral würde in extremen Fällen, wenn die Unterminirung nicht ausreichen sollte, nur der *Dieffenbach*'sche Wellenschnitt Anwendung finden dürfen.

Angeborene Gesichts- oder Wangenspalten erheischen eine entsprechend lineare Anfrischung der Spaltränder und deren Vereinigung durch die Naht.

VI.

Exstirpation von Speicheldrüsen. Der isolirten Exstirpation werden zumeist nur parotis und glandula submaxillaris unterzogen, falls sie der Sitz von Neugebilden sind. Die Unterkieferspeicheldrüse erkrankt in der Regel secundär, d. h. ex contiguo, in der parotis hingegen kommen primäre Neugebilde vor. Die **Parotisexstirpation** gehört wohl zu den schwereren chirurgischen Eingriffen; die Möglichkeit ihrer Ausführung wurde in früheren Zeiten sogar bezweifelt. Und in der That verlaufen theils innerhalb der Ohrspeicheldrüse, theils in ihrer allernächsten Nachbarschaft so sehr wichtige Gebilde, dass deren nothwendige Durchschneidung oder Schonung dem Operateur Schwierigkeiten bereitet. Es lehrt die Anatomie, dass als Regel arteria carotis externa und vena facialis posterior in mehr minder senkrechter Richtung innerhalb der Substanz der Drüse verlaufen, während der Stamm des nervus facialis quer durch die parotis tritt; nur als äusserst seltene Ausnahme trifft man Arterie, Vene und Nerven nicht innerhalb der Drüse, sondern an ihrer Hinterfläche in seichte Furchen gebettet. Unterhalb der parotis, durch sie gedeckt und von ihr nur durch das ligamentum stylo-maxillare getrennt, laufen carotis interna und vena jugularis communis, endlich findet man noch im obersten Abschnitte der Ohrspeicheldrüse nahe dem Jochbein den nervus auriculo-temporalis. Am schlimmsten gestaltet sich für den Kranken die Durchtrennung des nervus facialis, deren Folge eine Parese der gleichseitigen Gesichtshälfte ist; das paralytische Augenlid bringt sogar dem Auge Gefahr. Die **Technik** der Exstirpation ist folgende: man durchschneidet die Weichtheile über dem Tumor in senkrechter Richtung, oder durch zwei halbelliptische Längsschnitte, wenn das Neugebilde etwa die Haut in sein Bereich gezogen hätte. Um grössere Zugänglichkeit zu gewinnen, fügt man dem Längsschnitte kleinere Querschnitte an geeigneter Stelle bei und formt dadurch Lappen, welche abpräparirt und abgezogen werden. *Albert* zieht einen zungenförmigen Lappen mit oberer Basis vor, um noch mehr Raum zu gewinnen. Man erblickt nun die von ihrer Capsel umhüllte Parotisgeschwulst. Wohl die meisten Chirurgen sind der Ansicht, dass es zweckmässiger sei, die Capsel nicht zu spalten, sondern die parotis sammt ihrer Capsel zu exstirpiren, da man bei weichen Neugebilden an

ihr die beste Leitung, die einzige Grenze findet. Natürlich gilt diese Regel blos für die Totalexstirpation der Drüse, nicht aber für die Entfernung von Neoplasmen (Enchondromen), welche nicht die ganze Drüse substituiren, sondern blos in ihrer Substanz eingebettet sind; bei diesen muss eo ipso die Capsel gespalten werden, um den harten, strenge begrenzten Knollen zu enucleiren. Man geht demnach entlang der Capsel zur unteren Peripherie der Drüse, sucht arteria carotis externa und vena facialis posterior auf, isolirt sie und führt Fäden um beide herum. Es ist gewiss von Vortheil, wenn man jedes der beiden Gefässe sofort doppelt unterbindet und in der Mitte zwischen den Ligaturen entzweischneidet, da man hiedurch manche spätere Verlegenheit sparen kann und zugleich die untere Peripherie der parotis frei macht. Das Anlegen der Fäden, ohne sofort zu unterbinden, hätte nur dann einen Sinn, wenn die carotis in einer Furche der Hinterfläche gebettet verliefe, also in toto geschont werden könnte. Nun versucht man auf stumpfe Weise die Capsel von der Umgebung abzulösen, theils mit dem Finger, theils mit geschlossener krummer Scheere; begegnet man Strängen, in denen Gefässe zu vermuthen sind, so gibt man je zwei Ligaturen herum und schneidet zwischen beiden durch. Die Arterien: auricularis, occipitalis, temporalis, transversa, möglicherweise selbst pharyngea ascendens gelangen eventuell zur Trennung. Hat man den Tumor ringsum losgemacht, wobei der Kopfnicker mit Haken stark nach rückwärts abzuziehen ist, so wird er mit der allergrössten Vorsicht von seiner Basis, wenn es sein kann, stumpf abgelöst, da dortselbst carotis interna und jugularis communis liegen.

Leichter und einfacher ist die **Exstirpation der glandula submaxillaris,** welche, nur vom platysma myoides und der fascia colli bedeckt, zwischen Unterkieferrand und musculus digastricus liegt. An der äusseren Fläche der Drüse verlauft die arteria maxillaris externa, deren Verletzung fast unvermeidlich ist; am unteren Rande zieht der hypoglossus, am oberen der nervus lingualis; die Trennung der Weichtheile entspricht dem grössten Durchmesser des Tumor, jene der Deckschichten nach Spaltung der Haut nimmt man auf der Hohlsonde vor, um nicht unnöthigerweise die vena facialis communis zu durchschneiden; die arteria maxillaris externa wird zwischen zwei Ligaturen durchtrennt. Man kann sich die stumpfe Ausschälung des Tumor erleichtern, wenn man vom Boden der Mundhöhle aus die Drüse mit dem Finger nach abwärts vorbaucht und so deren Verbindungen spannt.

VII.

Verfahren zur Heilung von Speichelfisteln. Speichelfisteln kommen bekanntermassen nur am Ausführungsgange der glandula parotis, am ductus Stenonianus vor; sie sind entweder primäre Folgen von Verletzungen oder entstehen secundär nach ulcerativen Processen an der Wange, in der Umgebung der Ausmündung des Ganges. Es muss stets genau unterschieden werden, welcher Abschnitt des ductus die Fistel trägt, ob jener, welcher der Aussenfläche des musculus masseter aufliegt, oder der periphere Abschnitt, welcher, am vorderen Rande des Kaumuskels umbiegend, in die Tiefe der Wange sich senkt, um

an der Innenfläche der Backenschleimhaut, gegenüber dem ersten oder zweiten oberen Mahlzahne auszumünden. **Fisteln des tractus praemassetericus** können verschiedenen Heilverfahren unterzogen werden, je nachdem das Endstück des Ganges, id est der peripher von der Fistel gelegene Theil durchgängig ist oder nicht. Es sind hiebei drei Fälle möglich: Das Endstück ist normal durchgängig — nur bei frischen Schnittverletzungen — es ist zwar permeable, aber bedeutend verengt, und endlich: es ist verwachsen, obliterirt. Im ersten Falle führt man eine Darmsaite vom Munde aus in den Gang bis zur Fistel, sodann von dieser aus weiter centralwärts und vereinigt schliesslich die frische Schnittwunde durch die Naht. *Kaufmann* erzielte auch Heilung durch einfache Einlage eines dünnen Gummirohres in die Fistel, derart, dass das eine Ende des Röhrchens $^1/_2$ Centimeter weit im Munde vorragte, während das andere Ende schräg zugeschnitten so gestellt wurde, dass der Speichel direct in dasselbe einfliessen konnte und die äussere Fistelmündung trocken blieb.

Im zweiten Falle muss die verengte Partie zunächst mittelst Darmsaiten allmälig erweitert werden. Das Sondiren bei schon verengtem Gange gelingt viel schwerer. *Morand* empfiehlt, mit einer feinen, leicht gekrümmten *Anel*'schen Sonde von der Fistel aus den peripheren Gangtheil aufzusuchen, worauf ein Faden nachgezogen wird. An diesen befestigt man Darmsaiten, welche, eingelegt, durch ihr hygroskopisches Aufquellen dilatirend wirken. Ist einmal der periphere Theil des Ganges erweitert, so sucht man in das centrale Ende mit der Sonde einzudringen, worauf die Darmsaite, welche vom Munde aus in den peripheren Theil eingezogen wurde, nunmehr von der Fistel aus neben der *Anel*'schen Sonde weiter in den centralen Theil des Ganges in continuo weiter geschoben wird. Eine vorgängige blutige Erweiterung der äusseren Fistelöffnung ist hiezu wohl nothwendig. Im dritten Falle muss an Stelle des obliterirten Abschnittes, von der Fistel aus, ein neuer Gang geschaffen werden, bevor man zum Verschlusse der äusseren Fistelöffnung schreiten kann. Die Herstellung des Ganges kann auf doppelte Art vollzogen werden; entweder man durchsticht von der äusseren Fistelöffnung aus mit einem Troisquart die Wange und führt durch die Canule ein Drainrohr oder einen Bleidraht ein *(Desault)*. Letzterer bleibt dann wochenlang liegen, bis eine Uebernarbung der Stichcanalwandungen im Zuge ist, dann wird er entfernt, die äussere Fistel angefrischt und vernäht. Der ausfliessende Speichel hindert zwar den Verschluss des neuetablirten Ganges, immerhin ist für die erste Zeit fleissiges Sondiren oder die Einführung von Darmsaiten zu empfehlen. Das zweite Verfahren, nach *de Guise*, besteht darin, dass man von der äusseren Fistelöffnung aus die Wange nach zwei wenig divergirenden Richtungen mit Troisquarts durchstosst und das so umfasste Mittelstück mit einem Bleidraht umgibt. Die ursprüngliche äussere Fistelöffnung wird sodann wund gemacht und über die Drahtschlinge vernäht. Nach einigen Wochen kneipt man von der Mundhöhle aus den Draht durch und zieht die Schlinge heraus; dem Stenonischen Gange ist eine Doppelmündung in die Mundhöhle geschaffen. Oder man umschneidet die äussere Fistelmündung und deren Umgebung bis gegen die Schleimhaut der Wange zu, durchsticht dann den restirenden Grund zweimal mit einer Nadel und zieht eine

Fadenschlinge nach, die man festbindet, wodurch das Umfasste allmälig abgeschnürt wird. Unmittelbar nach Anlegung der Schnürschlinge schreitet man zum Verschlusse der wundgemachten äusseren Fistelmündung durch die Naht. *Délore* will das centrale Ende des Fistelganges blosslegen, den Gangrest aus der Umgebung herausschälen, dann die Wange durchstossen, durch den neugeschaffenen Canal den Gangrest durchziehen und dessen Ende mit einigen Nähten an die Schleimhaut der Backe fixiren.

Speichelfisteln im tractus massetericus sind nur der Anfrischung der Fistelöffnung mit nachfolgender Naht zugänglich unter der Bedingung, dass der peripher gelegene Theil des Ausführungsganges permeable ist oder durchgängig gemacht werden kann. Wenn diese Bedingung nicht vorhanden ist, dann bleibt versuchsweise nur ein Mittel zur Heilung übrig: die künstliche Atrophirung der parotis. An Thieren ist es wohl gelungen, die Ohrspeicheldrüse zur Verödung zu zwingen, am Menschen bisher noch nicht, obgleich *Kaufmann* eine spontane Verödung nach narbiger Verwachsung des Ganges beobachtet hat. Der Versuch besteht entweder in einer langdauernden constanten Compression der parotis nach *Désault,* oder in einem künstlichen Verschlusse des intact gebliebenen centralen Ausführungsgangrestes, wodurch zunächst Stauung des Speichels, später Atrophie der Drüse unter leichten entzündlichen Erscheinungen erfolgt. *Maisonneuve* empfahl hiefür die Compression des ductus Stenonianus knapp an seinem Abgange von der Ohrspeicheldrüse. *Viborg* die jedenfalls practischere und leichter ausführbare Ligatur des Ganges.

III. Capitel.

Operationen in den Höhlen des Kopfes.

A. Aeusseres Ohr.

Wenn nicht das Specialgebiet der Otologie betreten werden soll, darf man sich einzig nur auf die Besprechung der **Entfernung von Fremdkörpern** aus dem äusseren Ohre beschränken, weil dieses Capitel auch dem Nichtfachmanne geläufig sein muss. Es ist bekannt, dass die abenteuerlichsten, lebenden und nicht lebenden, weichen und harten, quellbaren und im Volumen unverändert bleibenden, dem Stein-, Pflanzen- oder Thierreiche entstammenden Fremdkörper durch Zufall oder mit Absicht in den Gehörgang gelangen und daselbst verweilen können. Die Ueberzeugung, dass ein Fremdkörper im Gehörgange vorliege, ergibt die Besichtigung mit dem Ohrspiegel, die nie unterlassen werden soll. In zweiter Instanz dient hiezu das Sondiren, welches, um nicht unberechenbaren Schaden zu stiften, nur bei sehr sorgfältig fixirtem Kopfe, wenn nicht gar in narcosi vorzunehmen ist.[1] Der Localität nach kann der Fremdkörper entweder im äusseren Gehörgange oder, nach Durch-

[1] Gegenwärtig dürfte man im Cocaïn ein Mittel besitzen, um die Empfindlichkeit der Gehörgangswandungen abzustumpfen und die Manipulationen dortselbst erträglicher zu machen.

brechung des Trommelfelles, innerhalb der Paukenhöhle lagern, ja sogar in den Raum des Warzenfortsatzes gedrängt worden sein. Aus dem äusseren Gehörgange können Fremdkörper, bei intactem Trommelfell, am zweckmässigsten mittelst eines lauen Wasserstrahles ausgespült werden, den man, bei emporgehobener und etwas nach rückwärts gezogener Ohrmuschel, längs der hinteren Wand des Gehörganges mit einiger Gewalt einspritzt. Das Wasser dringt, am Fremdkörper vorbei, hinter diesem ein und da es des Trommelfelles wegen nicht abfliessen kann, so sammelt es sich vor diesem an und drängt den Fremdkörper rücklings heraus. Bei zerstörtem tympanum ist dieses Verfahren natürlich fruchtlos, es sei denn, die Wassereinfuhr erfolge durch die tuba Eustachii. Dieser indirecten steht die **directe Exairese** gegenüber, wozu Instrumente nothwendig sind. Es zählen dazu: Gerifte oder gezähnte Ohrpincetten *(Tröltsch, Trautmann, Politzer)*, kleine Haken *(Schüller)*, stellbare Curetten *(Léroy d'Étiolles, v. Langenbeck)*, einfache Hebel, aus einer stumpfwinkelig eingebogenen Meisselsonde hergestellt, oder schaufelförmige Hebel *(Zaufal)*, respective Ohrlöffel, endlich auch einfache oder doppelte Drahtschlingen *(Billroth, Wilde)*. Die instrumentelle Exairese darf nur unter Controlle des Auges, also bei gleichzeitiger Benützung des Ohrspiegels und genügender Beleuchtung vorgenommen werden. Meistens bedient man sich zur Beleuchtung eines Reflectors, besser dürfte sich wohl der neuester Zeit von *Rattël* angegebene „Otoscope électrique" bewähren, einerseits weil die Lichtquelle im Ohrspiegel selbst liegt und daher durch die operirende Hand nicht verdeckt werden kann, andererseits wegen der Intensität des Lichtes selbst. In Ausnahmsfällen haben auch andere Methoden zur Extraction von Fremdkörpern gedient: so hat beispielsweise *Lucae* eine Perle aus dem äusseren Gehörgang dadurch entfernt, dass er in das sichtbar vorliegende Bohrloch derselben ein feines Laminariastäbchen einführte und es bei Wassereinguss eine halbe Stunde liegen liess, bis es aufquoll und im Bohrloch der Perle sich einklemmte. Oft wird die Entfernung eines festgekeilten, weichgequollenen oder spröden Körpers durch Zerstückelung ermöglicht, ein altbekanntes, schon von *Brambilla* empfohlenes Verfahren. Für weichgequollene Hülsenfrüchte dienen spitze Häkchen oder ein Messerchen, mit denen man die Hülse aufreisst, respective aufschneidet. Nach theilweiser Entleerung des Fruchtmarkes mag dann der Rest mit dem Häkchen ausgezogen oder mittelst Wasser ausgespült werden. Ich habe einen Kirschkern, welcher durch unglückliche Extractionsversuche zur Hälfte in die Paukenhöhle gelangt und im Trommelfellring sich eingeklemmt hatte, in tiefer Narcose mittelst eines Zahnbohrers in Stücke gesprengt und diese dann sammt dem Hammer und Amboss ausgespritzt. Quellende Leguminosen können auch durch Glycerineinträufelungen zum Schrumpfen gebracht werden. *Voltolini* will durch Hitze zerstörbare Fremdkörper auf galvanocaustischem Wege „zerbrennen", ein Verfahren, welches seiner Bedenklichkeit wegen bisher keine Nachahmung finden konnte.

Gelang die Exairese nicht und beginnen Erscheinungen einer Meningealreizung, so gibt es noch zwei Wege, um Fremdkörper zu entfernen: *a)* **Die partielle Ablösung mit nachfolgender Vorklappung der Ohrmuschel und des knorpeligen Gehörganges.** Man umschneidet an der Rückseite die Ohrmuschel mittelst eines Bogenschnittes, der am Beginne

des Ohrläppchens enden soll, um den Stamm des Antlitznerven zu schonen — in dem Schnitte kann die arteria auricularis posterior bluten — isolirt weiters, bei gleichzeitigem Heben und Vorziehen der Ohrmuschel, die Rückwand des knorpeligen Gehörganges bis zu ihrem Ansatze an den meatus osseus, von dem man sie in jener Ausdehnung abtrennt, bis das Vorklappen der Muschel anstandslos gelingt und man von der Wunde aus in den knöchernen Gehörgang hineinblicken und darin manipuliren kann. Hiedurch ist man dem Fremdkörper näher gerückt und kann namentlich hebelförmig wirkende Instrumente oder Curetten leichter und sicherer handhaben. Weitere Abstemmungen der knöchernen Wandungen des Gehörganges sind keine ungefährlichen Eingriffe und daher nur bei äusserster Nothwendigkeit zulässig. *b)* Die **Aufmeisselung des Warzenfortsatzes** wurde von *Gruber* für solche Fälle empfohlen, wo der Fremdkörper in Folge vergeblicher gewaltsamer Extractionsversuche von der Paukenhöhle aus in das Zellengehäuse des processus mastoideus gedrängt wurde. Durch das Bohrloch wird dann der Fremdkörper in die Paukenhöhle zurückgeschoben und von dort aus direct extrahirt.

Fig. 110.



a) Nasenspiegel nach *Terrier*; *b)* Nasenspiegel nach *Schnitzler*.

Lebende Thiere — Fliegenmaden, Tausendfüssler, Flöhe etc. — werden zuerst getödtet, am leichtesten durch einige Tropfen Chloroform, die man, auf Watte geträufelt, an die Mündung des Gehörganges bringt, und dann mit lauem Wasser ausgeschwemmt, oder man träufelt Oel in den Gehörgang und entfernt die rasch auf die Oberfläche der Flüssigkeitssäule kommenden Thiere mit einer Pincette. Cerumenpfröpfe müssen mit Oel aufgeweicht werden, bevor man sie ausspült.

B. Nasenhöhle.

I.

Tamponade der Nasenhöhle. Rhinorrhagien, welche den bekannten milderen Verfahren nicht weichen und ob des Blutverlustes gefahrdrohend werden, erheischen manuelle chirurgische Hilfe. Die erste Aufgabe des Chirurgen ist die Bestimmung der Localität der Blutung. Erfolgt diese aus dem einen Nasenloche allein, so kann angenommen werden, dass die Gefässläsion in der entsprechenden Nasenhälfte allein bestehe; verfehlt wäre aber die Annahme, dass bei Blutung aus beiden Nasenlöchern diese auch aus beiden Nasenhälften stammen müsse, weil diese Schlussfolgerung den etwaigen Bestand von Defecten der Nasenscheidewand nicht berücksichtigen würde. Erfolgt die Blutung aus dem vorderen Gebiete der Nasenhöhle, aus der knorpeligen Nasenscheidewand oder aus dem Boden der Nasenhöhle vor den Nasenmuscheln, so kann mittelst Nasenspiegels (Fig. 110) bei künstlicher Beleuchtung die Quelle der Blutung

oft ganz genau eruirt werden. Blutungen aus den mittleren und hinteren Räumen der Nasenhöhle lassen die präcise Auffindung der Localität durch das Auge nicht zu. Die chirurgische Abhilfe einer Rhinorrhagie besteht in der **directen** oder **indirecten Tamponade** des einen, beziehungsweise beider Nasenräume. Bei ersterer wird die blutende Stelle durch den Tampon direct comprimirt, bei der zweiten verlegt man die Ausmündungen des Nasenraumes und behindert dadurch den Abfluss des darin ergossenen Blutes, welches folgeweise stagnirt, coagulirt und nun, indirect als Tampon wirkend, den weiteren Blutaustritt hemmt.

Zur **directen Tamponade** dienen, abgesehen von der Zusammenpressung der knorpeligen Nase durch äusseren Fingerdruck, entweder fest gewickelte kleine Ballen von Charpiebaumwolle, die man an je einen Faden befestigt, durch das Nasenloch einführt und mittelst geschlossener Kornzange tiefer treibt, oder man stülpt ein mehrfaches Gaze- oder ein einfaches Leinwandläppchen in das Nasenloch möglichst tief ein und stopft dann in das Beutelchen solange kleine Baumwollkugeln, bis der Zweck erreicht ist.[1] Mit diesen Verfahren lassen sich nur die vorderen Nasenräume verlegen, tiefer gelegene Blutungsquellen erreicht man damit nicht. Scheinbar steht wohl die Blutung, da aus dem verlegten Nasenloche nichts heraus kann; sieht man jedoch dem Kranken in den Rachen hinein, so tritt die Irrung sofort zu Tage und ein rother Blutstreifen gibt Zeugniss ab, dass Blut längs der hinteren Rachenwand nach abwärts rinne. Namentlich bei der Rückenlage des Kranken fliesst das Blut fort und fort durch den oesophagus in den Magen, ohne dass der Kranke sich dessen bewusst wird — deshalb versäume der Chirurg in solchen Fällen die Inspection des Rachens nie.

Fig. 111.



a) Bellocq'sche Röhre; *b)* Rhineurynter nach *Englisch*.

Um tiefer direct zu tamponiren, bedarf es weicher, leerer länglicher Schläuche, welche längs des Bodens der Nasenhöhle unterhalb der tiefen Nasenmuschel vorgeschoben und dann mit Wasser oder Luft aufgeblasen werden. Sie senken sich, vermöge ihrer exquisiten Elasticität, in alle Vertiefungen und schmiegen sich an alle Vorsprünge der Nasenhöhle, wodurch ein gleichmässig wirkender Druck auf die Nasenhöhlenwandungen ausgeübt wird. *Saint-Ange* empfahl hiefür unter dem Namen: „Rhinobyon" einen gewöhnlichen Condom, der mittelst eines elastischen Catheters eingeschoben, hierauf ad maximum aufgeblasen und schliesslich zugebunden oder abgeklemmt werden soll. *Chester* modificirte das Verfahren auf folgende zweckmässige

[1] Es muss entschieden widerrathen werden, mehrere kleine, nicht an Fäden befestigte Wattetampons in die Nasenhöhle einzuführen, da möglicherweise ein oder der andere davon zwischen die Muscheln gerathen und alldort lange verweilen kann. Ich erinnere mich, einen Fall monatelang bestandener, nach einer durch Tamponade gestillten Rhinorrhagie aufgetretener Pseudo-ozaena durch Entfernung eines verirrten kleinen Wattetampons geheilt zu haben.

Art: Er nimmt einen weichen *Jaques* Patent-Harnröhrencatheter stülpt darüber einen Condom und bindet ihn am Chatheter fest. Wohlbeölt wird das Ganze in die Nasenhöhle bis hinter den Choanen vorgeschoben und nun mittelst einer Wundspritze Wasser in den Catheter eingepresst. Das Wasser entweicht aus den Fenstern des Catheters, gelangt in den Condomraum und treibt diesen entsprechend auf. Das Ende des Catheters wird nun abgeklemmt und die Spritze abgenommen. Condom und Catheter verbleiben im Nasenraume bis zur definitiven Sistirung der Blutung, hierauf wird nach Ablass des Wassers das Ganze entfernt. *Küchenmeister* endlich benützt einen kleinen dünnwandigen Kautschukballon, der am Ende eines Gummischlauches angebracht ist und mit diesem communicirt. Der Apparat, als **Rhineurinther** bekannt, wird gleich der jedenfalls practischeren, weil leicht zu extemporirenden Combination von *Chester* bedient.

Als Typus **indirecter Tamponade** gilt das classische Verfahren von *Bellocq,* welches die Verlegung der Choanen und der äusseren Nasenmündungen bezweckt, während der mittlere Nasenraum durch das Blutcoagulum sich ausfüllen muss. Man benöthigt hiezu die, in jedem Taschenbestecke vorfindliche *Bellocq*'sche Röhre, bestehend aus einer am vorderen Ende leicht gebogenen Metallröhre und einem geraden Stabe, welcher eine geknöpfte Uhrfeder trägt (Fig. 111). Das Instrument hat die Bestimmung, den hinteren Tampon, welcher die Choane verlegen soll, durch die Mundhöhle in die Rachenhöhle einzuziehen. Der Tampon muss etwas grösser sein als die Choanenmündung, weil er die Bestimmung hat, dortselbst eingezwängt zu werden; diesbehufs gestaltet man ihn erfahrungsgemäss von einer Dicke, welche dem Endgliede der Daumenphalanx des jeweiligen Kranken beiläufig entspricht, und von einer Länge von circa 2—3 Centimeter. Früherer Zeit fertigte man den Tampon aus einer entsprechenden Lage geordneter parallelfaseriger Charpie, welche man in der Mitte zusammenband und caudae equinae ad instar doppelte. Gegenwärtig wählt man irgend einen antiseptischen Gazestoff, den man in die entsprechende Form krüllt, damit er compressionsfähig und schmiegsam bleibe. Dieser so gefertigte antiseptische Längsballen wird mit einem langen Doppelfaden in der Mitte fest zusammengebunden. Die Procedur des Einführens gestaltet sich technisch folgendermassen: Man schiebt die schreibfederförmig gehaltene *Bellocq*'sche Röhre bei zurück-, id est in die Lichtung der Röhre gezogener Feder durch das betreffende Nasenloch längs des Bodens der Nasenhöhle vor, die Concavität des gekrümmten Röhrentheiles nach abwärts gerichtet, bis die Röhrenmündung, über die Choanenöffnung tretend, den Boden, an dem sie bisher fortgeglitten war, verliert und sich in den Rachenraum senkt. Sobald die Hand diese Bewegung der Röhre fühlt, hält sie mit dem Einschieben inne und fixirt die Röhre, während die bisher freie zweite Hand den Stab in die Röhre vortreibt, wodurch die Feder vorgeschnellt wird. Sie rollt sich in Gestalt einer Bogenspirale auf, welche den weichen Gaumen von rückwärts umfasst, so dass das Knöpfchen auf die vordere Fläche des weichen Gaumens zu liegen kommt. Man lässt nun den Kranken den Mund weit öffnen, fasst das Knöpfchen der Feder mit einer bereitgehaltenen Kornzange und zieht es durch Streckung der Feder beim Munde heraus. Am Knöpfchen wird nun das eine Ende

des Doppelbändchens festgemacht, hierauf zieht man den Stab aus der Röhre vor, dadurch die Feder in sie hinein, endlich das ganze Instrument aus der Nase heraus; der Faden des Tampons folgt nach und wird knapp am Köpfchen abgeschnitten; er bildet nunmehr eine Schlinge, deren Klang den weichen Gaumen umfasst; zieht man nun an ihrem freien Ende, welches aus dem Nasenloche vorragt, so befördert man das andere Ende mit dem daran befestigten Tampon in die Mundhöhle, beim weiteren Anziehen in die Rachenhöhle, endlich in die Ausmündung der Choane. Damit der am weichen Gaumen reitende Faden ersteren durch Reibung nicht unnöthigerweise verletze, hilft man mit dem Zeigefinger der linken Hand nach und schiebt den Tampon hinter das velum palati, während die rechte Hand am Faden zieht. Ist einmal der Tampon in die Choane eingekeilt, so hat man zwei Doppelfäden vor sich, der eine kommt geradlinig aus der Nasenöffnung, der andere ragt beim Munde heraus. Ersterer heisst der **Einziehfaden**, letzterer der **Ausziehfaden**, weil er dazu dient, den Tampon via oris zu entfernen, wenn die Zeit gekommen ist, den Verschluss aufzuheben, was meistens am zweiten, längstens am dritten Tage geschehen soll.

Es kann vorkommen, dass man sich in der Berechnung der Tampondicke täuscht und der Bauschen zu dünn sich erweist, um eine wirksame Verlegung der Choane zu erzielen; man erkennt dies an dem Umstande, dass der Tampon sich ungebührlich weit in die Nasenhöhle vorziehen lässt. Diesem Uebelstande lässt sich leicht abhelfen. Man versucht zunächst, den Tampon zurückzuziehen; dadurch bauscht er sich auf und gewinnt an Dicke auf Kosten seiner Länge. Das Zurückziehen darf aber nicht durch einfaches Anziehen des gespannten Ausziehfadens geschehen, denn dieser würde dabei den Rand des velum palati wundreiben können; um dies zu verhüten, spannt man den Faden an, führt nun ihm entlang den Zeigefinger bis unter das velum ein und drückt ersteren in senkrechter Richtung nach abwärts. Wäre der Tampon so sehr klein oder locker, dass selbst das Aufbauschen nichts fruchtet, so zieht man ihn ganz heraus und knotet am Faden den Einziehfaden eines frischen dickeren Tampons. Hiedurch erspart man die Wiederbenützung der Röhre. Als Surrogat der *Bellocq*'schen Röhre kann ein elastischer Catheter, eine Wachsbougie, ja selbst ein starker, mit Pech oder Wachs gesteifter Bindfaden dienen. Man führt sie, nachdem ihr Ende etwas gekrümmt wurde, in die Nasenhöhle ein und schiebt sie so lange vor, bis deren Spitze an der hinteren Rachenwand sichtbar wird. Das Fassen und Vorziehen des Endes, das Befestigen des Einziehfadens, endlich das Zurückziehen bleiben sich gleich. Sitzt der Tampon in der Choane fest, so theilt man zunächst den Doppelfaden in seine zwei Componenten, schiebt zwischen beiden die vorderen, zum Abschlusse des Nasenloches dienenden Tampons fest hinein und bindet darüber die Fäden. So werden hintere und vordere Tampons durch den gleichen Doppelfaden gehalten und in ihrer Lage wechselseitig gesichert. Der Ausziehfaden verbleibt locker in der Mundhöhle, sein Ende wird am Mundwinkel vorbei zur Ohrmuschel geführt und alldort umwunden oder mit einem Stück Heftpflaster an die Wange geklebt. Beim Entfernen der Tampons durchschneidet man zunächst den Knoten des Doppelfadens am vorderen Tampon, entfernt zuerst diesen und hierauf, mit der früher geschil-

derten Vorsicht, den hinteren. Schliesslich wird das zum Theil verflüssigte Coagulum mit einer antiseptischen Lösung vorsichtig ausgespritzt. Zur Erleichterung der ganzen Procedur hat *Englisch,* in Nachahmung des Rhineurynter von *Küchenmeister,* einen Doppelballon aus Kautschuk anfertigen lassen, wie Fig. 111 *b* es darstellt. Der hintere Ballon verschliesst die Choane, der vordere das Nasenloch. Es unterliegt gar keiner Frage, dass Rhineurynter zweckmässigere und für den Kranken angenehmere Tamponaden der Nase gestatten, dass der Verschluss schneller zu Stande gebracht und rascher abgenommen werden kann; man vergesse aber nicht, wie schnell Kautschukballons defect werden und wie schwer es ist, Gummiwaare überhaupt in Vorrath aufzubewahren. Deshalb wird die classische Methode von *Bellocq* stets in Ehren bleiben; vielleicht dass die *Chester*'sche Procedur ihr noch am meisten Concurrenz machen wird, weil sie nicht eigens fabricirte, schwer beschaffbare und nicht leicht zu conservirende Apparate erfordert, sondern mit Materialien ausgeführt werden kann, deren Herbeischaffung leichter möglich ist.

II.

Fremdkörper in der Nasenhöhle. Die innerhalb der Nasenhöhle vorkommenden Fremdkörper entstammen entweder der Aussenwelt oder der Nasenhöhle selbst. Zur ersteren Kategorie zählen zumeist runde Gegenstände, welche Kinder entweder sich selbst oder gegenseitig in die Nase bohren, seltener trifft man lebende Thiere an: Fliegenmaden, Tausendfüssler, Ascariden etc.; zur zweiten Kategorie gehören die Nasensteine, Rhinolithen, d. h. Concremente aus Co_2 und Po_5 Kalk, welche meistens kleine Fremdkörper einschliessen, und Knochensequester aus den Nasenwandungen. Die instrumentelle Entfernung der Fremdkörper erfordert manchmal ihrer Grösse wegen theils eine Verkleinerung in loco, theils eine temporäre Ablösung des Nasenflügels. Einer Verkleinerung sind ihrer Sprödigkeit halber nur Rhinolithen zugänglich; stärkere Kornzangen genügen, um sie zu zerdrücken, seltener dürfte man Urethral-Lithotriptoren benöthigen. Feste, nicht spröde Fremdkörper, welche im unteren Nasengange eingekeilt sind, können eine temporäre Ablösung des betreffenden Nasenflügels behufs Aufklappung nothwendig machen, um überhaupt Zugänglichkeit zu schaffen.

Die **Extraction** nicht eingekeilter Fremdkörper kann auf doppelte Art vollführt werden, entweder man treibt sie in die Rachenhöhle oder man entfernt sie durch das Nasenloch. Erstgenanntes Verfahren muss mit der Vorsicht vollzogen werden, dass der nach rückwärts gestossene Fremdkörper vom Rachen aus nicht in den Kehlkopf gelange: also Vorneigung des Kopfes und prolongirte Exspiration, oder Einführung zweier Finger hinter dem velum, um den herabfallenden Körper direct aufzufangen. Zur Extraction nach vorne benützt man bei runden glatten Körpern keine Zangen, weil diese, an der Oberfläche abgleitend, den Fremdkörper nur noch tiefer hineinstossen können, sondern versucht sie durch hebelförmig wirkende Instrumente herauszubefördern. Es dienen hiezu Ohrlöffel, gekrümmte Sonden oder Curetten. Necrotische Sequester erfordern Kornzangen. Welchen Weg der Exairese man jeweilig einschlagen solle, entscheidet die Stelle, wo

der Fremdkörper sitzt; immerhin wird man stets trachten, den Weg nach vorne einzuschlagen und das Zurückstossen in den Rachen blos auf jene Fälle beschränken, wo der Fremdkörper eben nicht anders zu entfernen ist. Eine wesentliche Erleichterung zur Eruirung und Entfernung eines Fremdkörpers gewährt die Benützung eines Nasenspiegels bei günstiger Beleuchtung.

III.

Operationen an der Nasenscheidewand. Ausser den perichondralen Abscessen erheischen die angeborenen, oder nach Verletzungen erworbenen **Verbiegungen der Nasenscheidewand** operative Abhilfe, wenn durch sie eine mechanische Verlegung der einen Nasenhälfte hervorgerufen wird. Hiefür kommen in Betracht: *a)* Die subperiostale Excision des prominirenden Theiles der Scheidewand. Man schneidet an der vorgewölbten Stelle Schleimhaut und Periost, respective Perichondrium durch, entblösst den Knochen oder Knorpel durch stumpfes Abheben des Ueberzuges und excidirt aus ersteren ein hinreichend grosses Stück. *b)* Man kneipt mit der von *Rupprecht* angegebenen Lochzange ein Stück der Nasenscheidewand sammt Decke aus und etablirt damit eine dauernde Communication zwischen beiden Nasenhöhlen. *c)* Man bricht mit der von *Jurasz* ersonnenen, getrennt einzuführenden Blattzange das septum ein, richtet es gerade und legt dann einen Compressor in die Nase, welcher, beide Flächen der Scheidewand zwischen sich fassend, eine Rückkehr zur abnormen Stellung hindert, bis organische Sicherung eingetreten ist. Verbiegungen des septum im Muschelraume würden eine temporäre Ablösung und Aufklappung der knorpeligen Nase nothwendig machen, um für die gedachten Eingriffe Zugänglichkeit zu schaffen. Wäre die Asymmetrie der Scheidewand nicht durch Deviation, als vielmehr durch unilaterale hyperostotische Auftreibung bedingt, so müsste nach *P. Pérger* die Abhilfe in der Abtragung des knöchernen Vorsprunges mittelst eines dünnen Meissels bestehen.

IV.

Entfernung von Nasenpolypen. Am häufigsten kommen Schleimpolypen in der Nase vor: der Lieblingssitz dieser geschwulstartigen gestielten Hyperplasien der Nasenschleimhaut ist der freie Rand der mittleren Nasenmuschel, seltener finden sie sich an der obersten Muschel und am Schleimhautüberzuge des Siebbeinlabyrinthes vor; untere Nasenmuschel und Nasenscheidewand sind in der Regel frei, nur am septum choanorum kommen Rachenschleimpolypen vor. Die Entfernung der, oft in grosser Menge vorkommenden Schleimpolypen, welche nicht nur die Durchgängigkeit der Nase und folgeweise den Geruchssinn wesentlich beeinträchtigen oder gänzlich aufheben und näselnde Sprache nebst Schwerhörigkeit bedingen, sondern sogar das Nasendach aufzutreiben und demnach wesentliche Verunstaltungen zu bedingen vermögen, kann entweder mit einer Drahtschlinge oder mittelst Zangen besorgt werden. Das Operiren mit der Drahtschlinge gestaltet sich zweifelsohne zu einem für den Kranken milderen Verfahren und empfiehlt sich namentlich für nicht allzugrosse, nicht ge-

drängt aneinandersitzende Polypen. Man macht sich zunächst mittelst Nasenspiegels und guter Beleuchtung den Polypen sichtbar, sucht nun eine Drahtschlinge, welche auf einem Schlingenschnürer montirt ist, um den Körper des Schleimpolypen zu bringen, drängt sodann durch eine kleine Hebelbewegung des Schnürers die Schlinge dem Polypenstiele zu, zieht sie in den Schnürer zurück und quetscht das Gefasste ab. Das hiezu gebräuchliche Instrument (Fig. 112 *a*) ist dem *Wilde*'schen Ohrpolypenschnürer ähnlich, nur in den Dimensionen um ein geringes grösser, aber dafür etwas schlanker gebaut; die Verkleinerung der Schlinge erfolgt durch Zuziehen der Ringe, in welche man Daumen, Zeige- und Mittelfinger einlegt. Auf ganz analoge Weise kann man sich der Ansa galvanocaustica bedienen, wie es *Voltolini* empfiehlt. So einfach die Anwendung der Schlinge theoretisch erscheinen mag, ebenso schwierig gestaltet sie sich in der Praxis und erfordert eine darin wohlgeübte Hand, um nicht durch öfteres Misslingen allzulangwierig und zeitraubend zu werden. Wohl erscheint die Exairese mit der Zange roher und gewaltthätiger, wohl entbehrt man dabei der Controlle des Auges und hat eine stärkere Blutung im Gefolge, allein rascher kommt man damit sicher zum Ziele, und eine zarte, fühlige Hand wird auch hier der Rohheit steuern. Die gebräuchlichen Nasenpolypenzangen halten bezüglich ihrer Form und Stärke etwa die Mitte ein zwischen einer Kornzange und einer Pince haemostatique. Die Zangen sind gerade oder entsprechend dem Blätterrande gekrümmt und tragen an den Ringen Sperrvorrichtungen. Die Haltung der Zange ist analog jener einer Scheere (pag. 92). Der Kranke sitzt gegenüber einem Fenster, ein Tuch wird ihm umgebunden, eine Eiterschale dem Kinn untergehalten; ein Gehilfe fixirt den Kopf, ein zweiter die Hände. Eiswasser, Eisstücke und eine Wundspritze sind vorräthig.

Fig. 112.



a) Polypenschnürer nach *Wilde*; *b)* Polypenzange nach *Störck* nud *Catti*.

Nur ganz vorne, der Nasenmuschel aufsitzende Polypen lassen die Zangenextraction unter Controlle des Auges, beziehungsweise mit Beihilfe des Spiegels zu, tiefer liegende müssen dem Gefühle nach entfernt werden. Der Operateur stülpt dem Kranken mit der linken Hand die Nasenspitze in die Höhe, ergreift mit der rechten eine gerade Polypenzange und führt sie durch das Nasenloch geschlossen ein. In die Nasenhöhle gelangt, öffnet er die Zangenblätter und schiebt sie, längs der Nasenscheidewand gleitend, nach rückwärts vor; dabei bewegt sich das untere Blatt am Boden der Nasenhöhle, das obere im Niveau der oberen Muschel. Ist die Zange, approximativ gerechnet, bis zu den Choanen eingedrungen, dann schliesst man,

dreht sie um die Achse und zieht sie wieder aus. Das Gefühl entscheidet sofort, ob die Zange etwas gefasst hat oder nicht; hält man sich strenge an die Nasenscheidewand, so ist ein Mitfassen der Muschelkrümmung ausgeschlossen. Damit entfernt man jene Polypen, welche, von der Schleimhaut der mittleren Muschelwölbung ausgehend, der Mitte zu lagern. Hat man auf diese Weise den Polypencomplex zwischen Muscheln und Scheidewand extrahirt, so bekommt der Kranke durch den früher verlegten Nasenraum wieder etwas Luft. Der Entwurzelung der Polypen folgt eine stärkere oder geringere Blutung auf dem Fusse nach. Der Kopf des Operirten wird daher etwas vorgebeugt und Eiswasser durch das Nasenloch eingespritzt. Damit der Patient das Wasser nicht verschlucke, muss er den Kopf nach vorne neigen und den Mund weit offen halten; es rinnt dann beim Munde, wäre der andere Nasenraum frei, auch durch diesen heraus. Nun schreitet man zur Exairese jener Polypencomplexe, welche zwischen mittlerer und unterer Muschel lagern. Hiefür wird die gerade Zange so gestellt, dass die Blätter sich der Seite zu öffnen. Man öffnet die Blätter nach Ueberschreitung des Nasenloches, führt ein Blatt längs der Scheidewand, das andere längs der äusseren Nasenhöhlenwand im Raume zwischen mittlerer und unterer Muschel bis zur Choane vor, schliesst hierauf die Zange, dreht sie um die Achse und zieht sie heraus. Damit die Zangenblätter nicht den mittleren Muschelrand miterfassen und ihn abbrechen, ist es nothwendig, dass sie schmal seien, und dass man sich an der Vorwölbung der unteren Muschel halte. *König* empfiehlt, Zangen mit theilbarem Schloss zu benützen und jedes Blatt einzeln einzuführen. Wäre der mittlere Muschelrand mitgefasst worden, so gibt sich dies durch den grösseren Widerstand im Zangenschluss und im Rotiren kund. Das Abbrechen des Muschelrandes ist gerade kein Unglück, ja es wird damit auch der Boden für künftige Recidiven entfernt, da jener, wie erwähnt, den Hauptausgangspunct für Polypenbildungen abgibt; allein das Abbrechen bewirkt heftigen Schmerz, das Krachen erschreckt den Kranken und die nachträgliche Blutung wird profus.

Nach einer kleinen Ruhepause untersucht der Operateur den Raum zwischen mittlerer und oberer Muschel, endlich die Decke des Nasenraumes, wofür gekrümmte Zangen erforderlich sind. Solche dürfen selbstverständlich nicht gleich den geraden um die Achse gedreht werden; mit krummen Zangen operirend, reisst man den gefassten Polypen mit einem kurzen Ruck der Zange ab. Wollte oder müsste man des Widerstandes halber drehen, so sollen dabei die Ringe in einem Kreisbogen herumgeführt werden, damit die gekrümmten Blätter sich um ihre Achse drehen. Als letztes Moment der Operation gilt die Untersuchung der Choanenmündungen, an denen häufig Polypen sitzen, die hinter dem Gaumensegel in den Nasenrachenraum herunterhängen. Man führt den Finger durch die Mundhöhle um den Gaumensegel herum in den Schlundkopf ein und betastet rasch, aber sorgfältig die Choanen. Findet man Polypen vor, so drängt sie der Finger von rückwärts her in den Nasenraum hinein, während die schnell eingeführte Zange sie vor der Fingerspitze fasst und via nasi auszieht. Rachenschleimpolypen können aber auch von der Mundhöhle aus, unter Beihilfe des Auges — Rhinoscopia posterior — ent-

fernt werden. Es dient hiezu die *Störck-Catti*'sche Zange (Fig. 112 *b*). Ist die Nasenhöhle vollends gesäubert, so hat der Kranke freie Durchgängigkeit sowohl beim Einziehen der Luft, als auch beim Ausschnaufen. So lange letzteres nicht ganz frei ausführbar ist, insolange sind noch Polypen zugegen und muss darnach gesucht werden. Die Blutung stillt sich auf Einspritzungen von Eiswasser und Einlegen von Eisstückchen bald ganz. Desinfectantia sind kaum nothwendig, da septische Erscheinungen nach der Extraction von Schleimpolypen noch niemals beobachtet wurden. Reinheit der Instrumente bleibt trotzdem Gebot. Dem operativen Eingriffe folgt eine entzündliche Anschwellung der membrana Schneideri, welche eine vorübergehende Verstopfung der Nase bedingen kann. Der Recidive sucht man durch Aufschnupfen eines tanninhältigen Pulvers vorzubeugen.

Sehr zahlreiche kleine, den Gesammtraum der Nase ausfüllende, namentlich in den oberen Muschelregionen sitzende Schleimpolypen, häufiger wohl fibröse Nasenrachenpolypen oder andersgeartete Neubildungen der Nasenhöhle können eine **temporäre Aufklappung der Nase** durch Trennung des knorpeligen oder knöchernen Nasendaches, ja beider zugleich nothwendig machen, behufs Herstellung genügender Zugänglichkeit. Es können hiefür folgende Verfahren eingeschlagen werden:

a) **Aufklappung der knorpeligen Nase.** Sie gibt wenig Zugänglichkeit und entblösst nur den vorderen Abschnitt der unteren und mittleren Muschel. Man schlitzt hiefür mit einem schmalen Messer, das vom Nasenloche aus strenge entlang der Nasenscheidewand geführt wird, das knorpelige Nasendach bis zum freien Rande des os nasi hinauf, und klappt den Flügel mit einem spitzen Haken nach der Seite auf. Soll die Aufklappung beiderseits erfolgen, so geht man nach Trennung der einen Seite auf der anderen ebenso vor, nur mit dem Unterschiede, dass der Schnitt am Nasenrücken bei verschobener Haut ausgeführt wird, so dass post operationem ein einziger, etwas lateral gestellter Dorsalschnitt resultirt, der, nur entsprechend der Nasenspitze, in zwei Schenkel sich theilt, welche im jeweiligen Nasenloche auslaufen, rechts und links knapp an der Scheidewand.

b) **Unilaterale Aufklappung des knorpeligen und knöchernen Nasendaches.** Methode nach *v. Langenbeck*. Schnitt entlang der Nasenscheidewand, vom Nasenloche bis hinauf zur Nasenwurzel. Der knorpelige Theil wird wie in *a* ganz durchschnitten, am knöchernen Haut und Beinhaut in Einem Zuge getrennt. Ein zweiter Schnitt geht vom Nasenflügelansatz entlang der Grenzlinie zwischen Nase und Wange bis unterhalb des Augenwinkels bei Schonung des Thränensackes; der knorpelige Theil wird abgelöst, am knöchernen Haut und Periost getrennt. Nun schiebt man, entsprechend den zwei Schnittebenen, Knochenscheeren ein, trennt medianwärts die Verbindung der ossa nasi, lateral den processus nasalis maxillae und klappt den knöchernen Nasendeckel sammt Nasenflügel auf mittelst eines als Hebel benützten Elevatoriums. Die Aufklappung erfolgt nach aufwärts, der Stirne zu, auf Kosten der Nahtverbindung beider Knochen mit dem Stirnbeine. Wollte man sich lieber einer Stichsäge oder des Meissels bedienen als der Knochenscheere, so müssten vor deren Anwendung zuerst die Schleimhaut und das Periost der Innenfläche in gleicher Länge und Richtung wie die äusseren Decken durchschnitten werden.

c) **Unilaterale Aufklappung des knöchernen Nasendaches allein.** Diese Modification des *v. Langenbeck*'schen Verfahrens unterscheidet sich von *b* nur dadurch, dass dabei die knorpelige Nase intact bleibt und der untere Trennungsschnitt entlang der apertura pyriformis läuft. *Linhart* umgrenzte mit einem Winkelschnitt blos an zwei Seiten das knöcherne Nasendach: in der Mediane und entlang der apertura pyriformis, hierauf wurden os nasi und processur nasalis maxillae der Quere nach subcutan durchgetrennt und der Hautknochendeckel seitlich umgelegt, gleich einem Fensterbalken.

d) **Aufklappung der gesammten äusseren Nase.** Hiefür sind zwei Verfahren bekannt: 1. *Ollier* klappt die Nase nach abwärts; er führt einen hufeisenförmigen Schnitt, der an einem Nasenflügelansatz beginnt, der Grenzlinie zwischen Nase und Wange der einen Seite bis zum Thränennasensack folgt, hierauf die Nasenwurzel umzieht und, an die andere Seite gelangt, symmetrisch wieder zum Nasenflügel herabfährt. Die so an ihrer Basis umschnittene äussere Nase wird vom Boden abgetrennt, wobei auch die Nasenscheidewand in gleicher Ebene zur Trennung gelangt, und nach abwärts über den Mund herabgeschlagen. Die intact bleibende Nasenlöcherumrandung bildet das Charnier. 2. *Chassaignac* wollte die Nase seitlich umlegen, der einen Wange zu. Hiefür umschnitt er die Basis der Nase entsprechend der Nasenwurzel und längs der einen Grenzlinie zwischen Nase und Wange; der Schnitt entlang der anderen Grenzlinie entfiel, dafür musste die Nase von der Oberlippe quer abgetrennt werden. Die Abklappung erfolgte auf Kosten der Verbindung zwischen Nasenbein und Nasenfortsatz des Oberkiefers der betreffenden Seite. *v. Bruns* zieht diese Methode der *Ollier*'schen vor, mit der Betonung, dass der Gesammtnasenlappen dabei eine breitere Ernährungsbrücke behalte, welche es ermögliche, im Nothfalle die Nase selbst längere Zeit aufgeklappt zu belassen, ohne Inanitionsgangrän befürchten zu dürfen und ohne den Mund des Kranken zu verlegen. Derartige Eingriffe sind so schmerzhaft, dass sie ohne Narcose kaum ausführbar erscheinen. Als Vorsichtsmassregeln gegen das mögliche Eindringen von Blut in die Luftwege, dienen entweder die Tamponade der Choanen mit *Bellocq*'scher Röhre oder das Operiren bei hängendem Kopfe. Nach vollendeter Operation wird die Nase zurechtgelegt und durch Hautnähte fixirt. Ein längeres Aufgeklapptbleiben der Nase behufs Ueberwachung etwaiger Recidiven, könnte eventuell eine Anfrischung der Trennungsränder nothwendig machen.

C. Mundhöhle.

I.

Angeborene Gaumendefecte. Die Spaltbildungen betreffen entweder das Gaumengewölbe in toto oder nur einzelne Abtheilungen desselben; erstere werden **Uranoschismata**, letztere **Uranocolobomata** genannt. Beide halten die Mittellinie des Gaumens ein, am weichen Gaumen genauer als am harten, an welchem die Spalte oftmals um etwas seitlicher als die Mitte gelegen ist. Bei näherer Betrachtung des Gaumenskelettes erscheint der harte Gaumen aus den Gaumenplatten beider

Oberkiefer zusammengesetzt, denen sich nach hinten zu die horizontalen Platten der Gaumenbeine anschliessen; erstere bilden nach vorne, entsprechend dem Alveolarfortsatze, ein offenes Dreieck, in welches das os intramaxillare, als Einheit betrachtet, eingefügt ist. Von der embryonalen Selbstständigkeit des os intramaxillare gibt im ausgebildeten Kiefer noch das foramen naso-palatinum Zeugniss. Zieht man von diesem zwei schräge Linien nach vorne, welche zwischen seitlichen Schneide- und Eckzähnen jederseits auslaufen, so hat man auch die Grenzen des die vier Schneidezähne tragenden Zwischenkiefers. Mangelhafte Entwickelung dieser eben angedeuteten Constituentia des knöchernen Gaumengewölbes und folgeweise ausbleibende Verbindung, beziehungsweise Verlagerung ist die Ursache der angeborenen Spaltbildungen.

Uranoschismata kommen in 3 Varianten vor: Beim **Uranoschisma intermedium** ist der Zwischenkiefer derart mangelhaft entwickelt, dass er zu fehlen scheint oder er ist zwar entwickelt, aber horizontal verlagert. Die Spalte beginnt demnach breit am Alveolarfortsatze und setzt, sich etwas verschmälernd, bis nach rückwärts fort, inclusive dem velum palati, welches coulissenartig in zwei gleiche Hälften getrennt erscheint. Gaumenfortsätze und Gaumenbeine bilden nur schmale Leisten, zwischen denen das Pflugscharbein sichtbar wird. Ist das os tenramaxillare entwickelt, aber nur einseitig mit dem Kiefer verwachsen, so liegt stets eine Achsendrehung des Zwischenkiefers vor, wodurch sein nicht verwachsener Rand dem Alveolarfortsatze des Oberkiefers mehr minder vorsteht und mit ihm eine Stufe bildet. Die Spalte des Gaumens wird sonach in solchem Falle am vorderen Antheil eine schräge Abweichung erfahren, im Sinne der nicht verwachsenen Seite: **Uranoschisma unilaterale.** Sollte der bilateral nicht verwachsene Zwischenkiefer nicht horizontal, sondern nur schräge verlagert sein, so würde die Form des **Uranoschisma bilaterale** resultiren. Bei der unilateralen sowohl, als auch bei der bilateralen Form ist der Spalt gemeiniglich weniger breit und eine Seite des harten Gaumens erscheint mit dem vomer ganz oder theilweise verwachsen. Der Spalt ist dabei etwas nach einer Seite hin gerückt; die mit dem vomer vereinigte Gaumenhälfte ist in der Regel steil, die andere, minder entwickelte dagegen mehr horizontal gestellt. Alle genannten Arten von Uranoschisma sind gleichzeitig mit Hasenscharten combinirt; das intermedium und das bilaterale stets mit doppelter, das unilaterale zumeist mit einfacher Lippenspalte. Uranocolobomata haben einen geschlossenen Alveolarfortsatz und beginnen daher erst vom foramen incisivum ab-, oder noch weiter rückwärts; sie können sich auch mit Lippenspalten compliciren, müssen es aber nicht. Am häufigsten kommt die Spalte in drei Gradationen vor. Der höchste Grad betrifft die Spaltung vom foramen incisivum ab; es sind also nicht vereinigt: Gaumenplatten der Oberkiefer, Gaumenbeine und Gaumensegel; beim zweiten Grade beginnt die Spalte erst von der Mitte der Gaumenplatten oder gar erst an den Gaumenbeinen; beim dritten findet man den knöchernen Gaumen vollständig entwickelt und nur das velum gespalten entweder bis zu den Gaumenbeinen hinauf oder tiefer endend; den allerniedrigsten Grad bildet die uvula bifida.

An kleinen Kindern operirt man Gaumenspalten in der Regel nicht, man begnügt sich mit dem Verschliessen der Lippenspalte und der Zurechtlagerung des etwa deplacirten Zwischenkiefers; erst in einem späteren Lebensalter wird daran gegangen, den Gaumendefect zu verschliessen. Die Gründe für ein spätes Operiren sind mannigfach: 1. Der plastische Verschluss der Spalte ist ein lang dauernder, mit Blutverlust verbundener, choquirender Eingriff, den das zarte schwächliche Leben schwer zu überstehen vermag. 2. Die Gewebe des Kindes sind noch zu zart, um Gewähr für das Gelingen der Operation abgeben zu können. 3. Wenn ohne Narcose operirt werden soll, so gehört unbedingt ein gewisses Mithelfen von Seite des Kranken dazu, ein Act der Willenskraft, dessen ein Kind nicht fähig ist; Narcose aber ist nur

Fig. 113.



a) Mundkeil nach *Weinlechner; b)* Ouvre bouche nach *Collin; c)* Zungenspatel nach *Türk.*

bei hängendem Kopfe möglich, und dabei ist der Blutverlust noch grösser. Es ist daher gerathener, die Operation nur an Erwachsenen vorzunehmen, nicht nur mit ihrer Einwilligung, sondern auf ihr Begehr, ansonst es als entschieden zweckmässiger gilt, vom Zahnarzte einen Vulcanit-Obturatur nach *Suersen* anfertigen zu lassen, der meistens die Kranken sogar mehr zufriedenstellt als der organische Verschluss, weil er der näselnden unverständlichen Sprache gründlicher abhilft. Die heutzutage zum Verschlusse von knöchernen Gaumendefecten allein übliche und zulässige Operation — **Uranoplastik** — besteht in der Benützung des mucös-periostalen Gaumenüberzuges. Diese Methode, deren Schöpfer *v. Langenbeck* ist, hat die früherer Zeit (vor 1862) üblichen Methoden: die *Dieffenbach*'sche Knochen- und die Schleimhautplastik von

Roux, mit Recht vollends verdrängt. Der operative Verschluss des weichen Gaumens allein — **Staphylorrhaphie** — bestehend in der Anfrischung der Spaltränder und Vereinigung des entspannten Gaumensegels durch die Naht, ist schon im zweiten Decennium unseres Jahrhundertes von *Graefe* und *Roux* vollends ausgebildet worden. Dass bei den Gaumenspalten höherer Grade Uranoplastik und Staphylorrhaphie combinirt und in einem Acte vorgenommen werden müssen, ist wohl selbstverständlich.

Zur Beschreibung der **Operationstechnik** wollen wir annehmen es handle sich um ein Uranocoloboma höchsten Grades, also um eine Gaumenspalte, welche bei geschlossenem Alveolarbogen am foramen incisivum beginnt. Man wähle zur Operation einen sonnigen Tag; der Kranke sitzt, ihm gegenüber der Operateur. Zunächst wird der ganze Gaumen des Kranken mit einer stärkeren Cocainlösung (5 bis 10 Procent) etwa fünf Minuten lang gepinselt, um die Schleimhaut zu anästhesiren. Nach *Wolff* gelingt es dadurch, nicht nur den Gaumen unempfindlich zu machen, sondern es hört dabei auch jede Reflexthätigkeit des velum temporär auf; man kann dann am Gaumen operiren, ohne durch Contractions- und Würgebewegungen gestört zu werden und ohne dass es zur Ansammlung des sonst massenhaft secernirten zähen, glasigen Schleimes käme. Die Operation ist eine lange währende, eine wahre Geduldprobe für Arzt und Patienten, die nicht in einem continuo zu Ende geführt werden kann, sondern viele oft längere Unterbrechungen erfordert behufs Blutstillung einerseits, und Erholung des Operirten andererseits. Dieser muss den Mund weit offen halten, um dem Operateur die grösstmögliche Zugänglichkeit zu bieten. Willensstarke, zielbewusste Patienten öffnen den Mund activ, bei geringeren Intelligenzen ist ein passives Offenhalten des Mundes nothwendig. Hiezu dienen Instrumente, bestimmt, theils den Mund überhaupt gewaltsam zu öffnen, theils den freiwillig geöffneten offen zu halten. Zu letzteren Zwecken genügt ein Korkstück, welches man zwischen den Mahlzähnen als Keil einschiebt. Zweckmässiger ist der gestielte Keil nach *Weinlechner* (Fig. 113 *a*), welcher durch Gehilfenhand mit Leichtigkeit in seiner Stellung gesichert werden kann. Zum gewaltsamen Oeffnen des Mundes dient der Mundspiegel nach *Wood* (pag. 13), nach *Heister* oder irgend eine andere Variante ähnlicher Instrumente. Ein weiteres Hinderniss für den Operateur gibt die Zunge des Patienten ab, welche sich unwillkürlich bäumt und dadurch sowohl die Aussicht als auch die Zugänglichkeit zu den Rachengebilden stört. Es bedarf sonach gestielter, winkelig gebogener Spateln, mit denen die Zunge nach abwärts gedrückt und fixirt werden kann; am besten eignet sich hiezu die Zungenspatel nach *Türk* (Fig. 113 *c*). Auch Combinationen von Mundöffner und Zungenspatel sind bekannt, so der „Ouvre-bouche a crémaillère" von *Collin* (Fig. 113 *b*) und der ähnlich gestaltete und gleichwirkende Apparat nach *Whitehead*. Zur Stillung der Blutung und zum jeweiligen Reinigen des Operationsfeldes dienen Eiswasser und gestielte Schwämme, beziehungsweise kleine Tupfer, welche auf entsprechend langen Holzstäbchen befestigt sind. Die Uranoplastik kann, dem Operationsgange entsprechend, in drei verschiedene Acte eingetheilt werden, und zwar: 1. Anfrischung der Spalt-

ränder; 2. Ablösung des mucös-periostalen Ueberzuges und Entspannung des Gaumensegels; 3. Vereinigungsnaht.

1. Die **Anfrischung** betrifft beide Spaltränder in ihrer ganzen Länge. Man beginnt mit der Wundmachung der Gaumensegelränder sund kann dies entweder mit dem Messer oder mit der Scheere besorgen. Vor der Anfrischung muss die betreffende Gaumensegelhälfte fixirt und angespannt werden, um lineare Schnitte zu ermöglichen. Spitze Häkchen oder langarmige Hakenpincetten, mit denen man die Velumhälften nahe der Uvulaspitze fasst, dienen hiezu; sie werden knapp an der Anfrischungslinie, natürlich noch nach innen von ihr der Mittellinie zu angelegt. Benützt man die Scheere, so muss das velum schräge nach vorne, der Mundhöhle zu, gespannt werden, das eine Blatt der Winkelscheere (Fig. 114 *c*) wird hinter dem Segel, einige Millimeter vom Rande eingeführt, das zweite Blatt vor dem Segel angesetzt und die Anfrischung mit Einem Schlage beendet. Der abgeschnittene Randtheil bleibt vorderhand in situ hängen. Wählt man zur Anfrischung das Messer — ein langgestieltes spitzes Tenotom (Fig. 114 *b*) — so muss das Gaumensegel senkrecht nach abwärts, dem Schlundkopfe zu, gespannt werden. Das Messer wird im Bereiche der Uvulahälfte, etwas oberhalb ihrer Spitze, senkrecht durch das Gaumensegel gestochen und nun der Spaltrand mit sägenden Zügen von unten nach oben wund geschnitten, bis zur Grenze des palatum durum. Erst wenn dieser Schnitt beendet ist, wendet man das Messer mit der Schneide nach abwärts und trennt die kleine, bisher zurückgelassene Brücke an der Uvulaspitze durch. Ein Anfrischen in umgekehrter Richtung, id est von oben nach abwärts, verbietet sich wegen des abrieselnden Blutes, welches das Operationsfeld verdeckt. Sind die Spaltränder des Gaumensegels wundgemacht, so schreitet man zur Anfrischung der Spaltränder am harten Gaumen. Dieser Act ist leichter als der erstgedachte, indem eine knöcherne Unterlage vorliegt und auch das Operationsplanum weiter nach vorne gerückt ist. Die Anfrischung des mucös-periostalen Ueberzuges kann nur mit dem Messer ausgeführt werden. Man benützt dazu bauchige Scalpelle; *v. Langenbeck* bedient sich eines der Gaumenwölbung analog gekrümmten convex schneidigen Messers, welches sich dem Operationsplanum besser anschmiegt. Die Anfrischungsebene

Fig. 114.



a) Sichelmesser nach *v. Langenbeck*; *b)* Langgestieltes Tenotom; *c)* Langarmige Winkelscheere; *d)* Knotenschieber.

des mucös-periostalen Ueberzuges muss als Fortsetzung jener des Gaumensegels gedacht werden; beide liegen in einer Flucht. Die Anfrischung des Gaumenüberzuges erfolgt selbstverständlich ganz nahe dem Spaltrande und diesem strenge parallel. Bei Uranocoloboma umkreist der Anfrischungsschnitt die vordere Spaltgrenze, bei Uranoschisma laufen die Schnitte vorne frei aus. Das Messer muss stets scharf geführt werden, damit in einem Zuge Alles bis zum Knochen sicher durchtrennt werde. Erst nach ganz vollendeter Anfrischung präparirt man den abgetrennten Spaltsaum in toto ab. Von dieser äusserst wichtigen Regel sollte nie abgewichen werden, indem nur die Ausschneidung der Spaltränder in toto die volle Garantie dafür bietet, dass die Anfrischung allüberall gleichmässig stattgefunden habe, wovon der Erfolg der Operation zum grossen Theile abhängig ist.

2. Der zweite Operationsact bezweckt die **Ablösung sämmtlicher Weichtheile,** also mucös-periostalen Ueberzug und Velumhälften, vom knöchernen Gaumen in Gestalt zweier ganzer Verschiebungslappen mit doppelten Ernährungsbrücken. Die eine Ernährungsbrücke jedes Gaumenweichtheillappens liegt vorne hinter den Schneidezähnen; sie vermittelt die Blutzufuhr von Seite der arteria nasopalatina; die zweite Ernährungsbrücke bildet der Uebergang des weichen Gaumens in die seitliche Rachenwand, in die arcus palato-glossi und palato-pharingei. Behufs Ablösung des mucös-periostalen Ueberzuges vom harten Gaumen führt man je einen, das involucrum palati bis auf den Knochen trennenden Seitenschnitt, welcher hart an und entlang den Zahnreihen verläuft, entsprechend dem seitlichen Schneidezahne beginnt und am hamulus pterygoideus endet. Die Seitenschnitte nicht in einer Linie, sondern unterbrochen, fensterartig anzulegen, dürfte sich aus dem Grunde weniger empfehlen, weil die intacten Zwischenbrücken die Verschieblichkeit der Lappen wesentlich behindern mögen. Nur enge Spalten bei sehr steilen Gaumenhälften könnten sich dafür eignen. Die Seitenschnitte bluten etwas stärker und erheischen das feste Andrücken der bereit gehaltenen Tupfer als temporäre Tamponade. Nach gestielter Blutung dringt man von den Seitenschnitten aus, mittelst stark gebogener oder winkelig gekrümmter Elevatorien zwischen Beinhaut und Knochen ein und hebelt langsam und vorsichtig den gesammten Gaumenüberzug ab. Das Elevatorium wird jeweilig mit der concaven Fläche dem Knochen zugekehrt eingeführt, das stumpfe Ende am Knochen gestemmt und mit der convexen glatten Fläche die Beinhaut abgehebelt, wobei der Zeigefinger von aussen her alle Bewegungen des Instrumentes genau controllirt und unterstützt. Das Abheben muss mit grosser Vorsicht ausgeführt werden, damit nicht etwa der Gaumenüberzug durchstossen oder eingerissen werde. Für jene Fälle von Gaumenspalten, wo die eine steile Hälfte direct in den vomer übergeht, kann nach *Lannelongue* ein mucös-periostaler Lappen der frei vorliegenden Seitenfläche des vomer entnommen werden, um gleich einer Flügelthür umgelegt und mit dem wundgemachten Rande der freien Gaumenfläche vereinigt zu werden; die Ablösung des Gaumenüberzuges unterbleibt dann. Diese Transplantation eines der Nasenscheidewand entnommenen mucös-periostalen Lappens vereinfacht wesentlich die Operation und gestaltet sie viel

weniger eingreifend, leider eignet sie sich nur für ganz bestimmte, nur vereinzelt vorkommende Fälle.

Ist die Ablösung beiderseits bis zum hinteren Rande des os palatinum fortgeschritten, so wendet man sich der Ablösung und Entspannung des weichen Gaumens zu. Letztere erheischt die Durchschneidung der musculi levator und tensor palati. *v. Langenbeck* benützt hiefür ein kleines spitzes, sichelförmiges Messer (Fig. 114 *a*), sticht es mit nach aufwärts gerichteter Schneide dicht unterhalb und etwas nach aussen vom hamulus pterygoideus, also am hinteren Ende des früheren Seitenschnittes, in der Richtung von aussen nach innen und von vorne nach hinten durch das Gaumensegel bis gegen die hintere Pharynxwand ein und durchschneidet mit sägeförmigen Messerzügen das Gaumensegel in seiner ganzen Dicke bis zum hinteren Rande der horizontalen Platte des Gaumenbeines. Dieser Schnitt wird circa 2 Centimeter lang, trennt die Gaumenspanner und Gaumenheber vollständig durch und verletzt weniger als die, früherer Zeit von *Graefe* und *Roux* empfohlenen halbmondförmigen Entspannungsschnitte durch die Länge des Gaumensegels. Der *v. Langenbeck*'sche Schnitt umkreist den canalis pterygo-palatinus und verschont die gleichnamigen Gefässstämme. Nunmehr trennt man zuletzt den weichen Gaumen vom hinteren Rande des os palatinum ab, indem man den hinteren Schleimhautüberzug des velum, id est den Uebergang der Schleimhaut des Gaumensegels in jene der Choanen abtrennt. Man benöthigt hiezu ein gekrümmtes, geknöpftes Bistouri, welches vom Spaltrande des Defectes aus, entlang dem Gaumenbein nach aussen geführt wird, bis das Knöpfchen des Messers durch die Rückseite des früher geschilderten Entspannungsschnittes in den Rachenraum gelangt. Hiedurch wird der hintere Gaumenüberzug auf die Messerschneide gestellt und kann in Einem Zuge durchschnitten werden. Hiemit ist auch die totale Ablösung der Gaumenweichtheile vom knöchernen Gaumen und gleichzeitig die Entspannung des Gaumensegels besorgt. Die abgelösten und entspannten, dicken, derben Lappen hängen schlaff herab, sind passiv sehr beweglich und lassen sich medianwärts verschieben bis zur gegenseitigen Berührung; sie verhalten sich nunmehr zum entblössten harten Gaumen ähnlich wie angespannte Hängematten zum Cajütendach. Die Verschiebbarkeit der Gaumenlappen bis zur wechselseitigen Berührung der wunden Spaltränder ohne jede Spannung, ist Haupterforderniss zum Gelingen der Operation Wo noch Spannung besteht, muss sorgsamst abgeholfen werden, ehe man zum dritten Acte schreitet.

3. Die **Vereinigungsnaht** ist der schwierigste Theil der Uranoplastik. Die Wundränder werden durch die Knopfnaht vereinigt, wozu sich Seide wohl am besten eignet. Zehn bis zwölf Nähte sind wohl selbst für Uranoschismata ausreichend. Nachdem die erste Nahtschlinge am Ende des velum eingeführt wurde, legt man die anderen Fäden in gleichmässiger Entfernung, meistens in der Richtung von vorne nach rückwärts ein, knüpft sie aber nicht sofort, sondern wartet damit bis alle Fäden eingelegt sind, dann erst knotet man die Schlingen in gleicher Richtung; die erstdurchgeführte Nahtschlinge wird zuletzt geknüpft. Damit aber in der Zwischenzeit die Fadenenden nicht untereinander gerathen, befestigt man jede Fadenschlinge, sowie sie durch-

geführt ist, mit ihren beiden Enden in Klemmen, die an einem Stirnbande angemacht sind, welches der Kranke trägt. Ich pflege an einem Bandstreifen ein Dutzend gewöhnlicher Hafteln nebeneinander nähen zu lassen und binde ihn während des Nähens dem Kranken um die Stirne; die einzelnen Fadenpaare werden an je einer Haftel locker umwunden. Auch ein kammförmig zugeschnittener Cartonstreifen kann zu gleichem Zwecke Verwendung finden. Das Einführen der Fadenschlingen um die Spaltränder besorgt man im Nothfalle mit gewöhnlichen krummen oder geraden chirurgischen Nadeln kleinerer Sorte und geeigneten Nadelhaltern. Die Verwendung gewöhnlicher Nadeln erfordert aber einen nicht geringen Grad von manueller Gewandtheit und Sicherheit. Leichter gestaltet sich das Nähen mit hakenförmig gekrümmten, gestielten Nadeln, welche man, je zwei an einem Faden, von hinten nach vorne durch die Spaltränder sticht. *v. Langenbeck* hat ein eigenes **Nadelwerkzeug** für uranoplastische Zwecke ersonnen, welches wohl vollendet zweckmässig ist. Es besteht aus einer geraden Hohlnadel, welche am Stiele unter einem stumpfen Winkel befestigt ist; sie wird stets von vorne nach hinten schräg durch den jeweiligen Spaltrand durchgestochen, worauf durch Federdruck aus der Hohlnadel ein winziges Häkchen vorgestossen wird, in das man das eine Ende des Fadens schlingenförmig einlegt. Bei Nachlass des Federdruckes schnellt das Häkchen in das Innere der Hohlnadel zurück und zieht den gefangenen Faden nach; entfernt man nun die Hohlnadel aus dem Stichcanal, so wird der Faden nachgezogen. Zum Auftragen des Fadens auf das Häkchen bedarf es eines eigenen Fadenträgers (Fig. 114). Sind alle Fadenschlingen bis zur uvula eingelegt, so geht in gleicher Richtung, nach genauer Entfernung aller Blutcoagula, das Knüpfen an. Die vorderen Schlingen lassen sich leicht knüpfen, die hinteren schwerer. Es ist von grösster Wichtigkeit, dass jede Schlinge genau passe, d. h. dass sie die Wundränder genau vereinige, nicht locker sei, noch weniger aber schnüre. *v. Langenbeck* empfiehlt den ersten Knoten chirurgisch zu schürzen, d. h. das eine Fadenende nicht ein-, sondern zweimal um das andere herumzuschlingen. Allerdings hält ein derartiger Knoten sicherer als der einfache, man lauft also dabei weniger Gefahr, dass der erste Knoten sich lockere, während man den zweiten oder Schlussknoten schürzt. Wenn aber feuchte Carbolseide zur Anwendung kommt, so gleitet ein chirurgischer Knoten schwer und ein zu locker oder zu fest ist dann nichts weniger als ausgeschlossen. Sicherer ist es immer, den ersten Knoten einfach zu schürzen und die Lockerung während der Bildung des zweiten dadurch zu verhindern, dass der Assistent in der Zwischenzeit den ersten Knoten mit einer Pincette hält. **Knotenschieber** (Fig. 114 *d*), durch dessen Ring man die Fadenschlinge reiten lässt, während sie gespannt gehalten wird, dienen zum Zurechtschieben des Knotens, ersetzen also die Finger und sind von Vortheil, wenn man die Nähte am Gaumensegel schliesst. Sobald eine Fadenschlinge sicher geknotet ist, schneidet man beide Fadenenden ab, nicht gar zu kurz, da ein längeres Restchen bei der Entfernung der Nähte, welche zwischen dem fünften und siebenten Tage erfolgt, sehr gut zu Statten kommt. Damit die Naht halte und sichere organische Vereinigung eintrete, ist vor Allem Ruhe des Gaumens absolute

Nothwendigkeit; jeder kräftigere Schluckact muss mindestens für die ersten acht Tage unterbleiben, breiige Nahrung gestatte man nicht vor der zweiten, feste erst in der dritten Woche. Weiters ist auch jede Spannung der genähten Theile zu vermeiden. Es kann bei weitem Defecte schon während der Operation eine Spannung sich bemerkbar machen (**primäre Spannung**); dieser hilft man durch weiteres Ablösen des Gaumenüberzuges am velum durch entspannende Längschnitte ab. Ich habe in zwei Fällen durch metallene Entspannungsringe abgeholfen, führte dicken Silberdraht durch den einen Seitenschnitt ein, zwischen dem vereinigten Gaumen und dem Gaumenskelette zum anderen Seitenschnitt heraus, bog dann den Draht sorgfältig um, legte ihn flach der Schleimhautfläche an und drehte die Enden in der Mediane zusammen. So wurden zwei Ringe, oder richtiger gesagt, zwei flache geschlossene Metallspangen in einiger Entfernung voneinander um den vereinigten Gaumenüberzug gelegt, welche jede Spannung dauernd beseitigten und erst in der dritten Woche entfernt wurden. Ferner ist es sehr rathsam, die in Folge der medialen Verschiebung der Gaumenlappen entstehenden klaffenden Seitenspalten mit Jodoformgaze auszufüllen, um dem Vernarbungszuge entgegenzuarbeiten, welcher den gesenkten Gaumenüberzug zu erheben und dem Knochen zu nähern strebt (**secundäre Spannung**).

Fig. 115.



Nadelwerkzeug mit Fadenträger nach *v. Langenbeck*.

Durch die geschilderte Uranoplastik wird der Knochendefect knöchern verschlossen, insoferne als die verschobenen periostalen Lappen Knochenneubildungen eingehen und diese in späterer Zeit den Defect ausfüllen. Mittelst Akidopeirastik kann man sich davon sattsam überzeugen. Trotzdem behalten die operirten Kranken, wenn die Heilung auch noch so schön zu Stande kam, eine näselnde Sprache zurück, die Folge einer Insufficienz des zu kurzen velum palati. Um ihr abzuhelfen, empfehlen *Wolff* und *Schiltsky* elastische, mit Luft zu füllende Obturatoren, welche, in den Raum zwischen velum und hinterer Rachenwand eingefügt, ihn ausfüllen und die Nasenhöhle vollends abschliessen. Es wurden auch Ersatzoperationen für die Staphylorrhaphie ersonnen, so das Annähen beider getrennt bleibenden Gaumensegelhälften an die hintere Gaumenwand — **Gaumenschlundnaht** nach *Passavant* — weiters die *Schönborn-Trendelenburg*'sche **Staphyloplastik**, wobei ein, der hinteren Rachenwand entnommener Schleimhautlappen in den Velumspalt transplantirt wird. Keine der beiden Methoden hat sich bewährt, indem die Kranken den dauernden Abschluss der Nasenhöhle, deren Ausschaltung aus dem Respirationswege nicht auf die Länge vertragen; am besten dürften die *Schiltsky*'schen Obturatoren

dem Uebelstande der näselnden, schwer verständlichen Sprache abhelfen, da sie nur temporären Abschluss zu Stande bringen und bei Nacht abgelegt werden können. *Wolff* meint, dass erst, dank diesen Obturatoren, die Uranoplastik ihren vollen Werth erlange.

II.

Erworbene Gaumendefecte. Diese unterscheiden sich von den angeborenen Defecten zunächst durch den Umstand, dass ihre Ränder nicht mit Schleimhaut, sondern mit Narbe überzogen sind. Weitere Unterschiede geben die Form und Grösse nebst der Localität. Nur durch zerfallene Gummata bedingte Defecte pflegen die Mittellinie des harten Gaumens einzuhalten; durch Traumen, entzündliche oder neoplastische Processe bedingte Substanzverluste kommen zumeist seitlich von der Mediane vor. Ulceröse Perforationen des velum palati vernarben zumeist, ohne Löcher und Spalten zu hinterlassen, wohl aber mit erheblichen Randverlusten und Zerstörung der uvula. Dass noch im Ulcerationsstadium befindliche Defecte des harten Gaumens erst der Uebernarbung zugeführt werden müssen, ehe an ihren Verschluss gedacht werden kann, ist wohl selbstverständlich. Dieser kann auf doppelte Weise effectuirt werden: durch Obturatoren, welche am besten an Vulcanitplatten angebracht werden, und auf organischem Wege. Median gelegene Defecte mögen durch eine Uranoplastik mit mucös-periostalem Verschiebungslappen nach *v. Langenbeck*'scher Art gedeckt werden, seitlich gelegene können durch gestielte, der Umgebung entlehnte, gleichfalls mucös-periostale Transplantationslappen verlegt werden. Kleine Gaumenöffnungen schliessen sich häufig durch wiederholte leichte Cauterisationen der Ränder mittelst schwarzglühendem Thermocauter. *v. Langenbeck* will kleine Defecte durch organische Obturation verschliessen: er entnimmt der allernächsten Defectumgebung einen kleinen gestielten Lappen, den er umlegt und in den Defect einstülpt, darüber erst wird die typische Uranoplastik ausgeführt. Gaumendefecte können jedoch auch durch anderweitige, d. h. ausserhalb des Gaumens entnommene Weichtheile verschlossen werden. ***Blasius*** hat versuchsweise einen Stirnhautlappen durch die zerstörte Nase in den Gaumendefect geleitet und alldort fixirt, freilich ohne Erfolg; ***Thiersch*** verschloss einen grossen seitlichen Gaumendefect, der aus einer Schussverletzung resultirt war, dadurch, dass er nach Abtragung des noch bestehenden gleichseitigen Alveolarfortsatzes einen gestielten, der ganzen Dicke der Wange entnommenen Lappen, so in die Mundhöhle hineinstülpte und an den Defecträndern annähte, dass die Schleimhaut des Lappens der Nase, die Hautfläche der Mundhöhle zugekehrt blieb. ***Rose*** verwendete zum Defectverschlusse Lappen aus der Lippenschleimhaut. Derartige Operationen haben wohl nur dann einen Sinn, wenn der Defect so gross ist, dass der Ueberzug der noch vorhandenen Gaumenreste zur Deckung nicht ausreicht.

* * *

Wenn auch selten, so kommt es dennoch vor, dass nach syphilitischen Ulcerationen am Gaumensegel und an der Rachenwand eine vollständige Verwachsung der Segelreste mit jener resultirt. Dadurch bleibt die Nasenhöhle dauernd von der Mundhöhle abgeschlossen und der Kranke hat wesentliche Nachtheile davon. Er kann nur bei offen gehaltenem Munde athmen, entbehrt des Geruchsinnes, und auch der Gehörsinn leidet unter dem Abschlusse. Ich habe in einem derartigen Falle, um dem Kranken eine erträglichere Existenz zu schaffen, künstlich eine Oeffnung im harten Gaumen anlegen müssen, um auf diese Art die benannten Beschwerden theilweise zu heben. Damit aber der künstlich erzeugte Defect der Sprache keinen näselnden Ton verleihe, legte ich die Fistel ganz vorne hinter den Schneidezähnen an, etwa entsprechend dem foramen incisivum. Hiefür wurde an besagter Stelle ein rundliches linsengrosses Stück aus dem mucös-periostalen Gaumenüberzuge umschnitten, dann abgetragen und hierauf mittelst Meissel und Hammer ein Knochenstückchen in entsprechender Grösse ausgestemmt. Nachdem schliesslich auch die Weichtheile des Bodens der Nasenhöhle durchschnitten waren, wurde ein kurzes Metallröhrchen eingelegt, damit die Oeffnung sich nicht schliesse. Der Erfolg war ein sehr befriedigender. Patient konnte nunmehr durch die Nase athmen, bekam wieder etwas Geruch und konnte sich wieder schneuzen; auch das Gehör ward besser. Die Sprache erhielt keinen näselnden Beiklang. Nach vielen Jahren meldete mir der Operirte, dass er mit seiner künstlichen Fistel äusserst zufrieden sei. Den gleichen Beschwerden sind die durch die Gaumenschlundnaht oder durch Staphyloplastik behandelten Defectkranken ausgesetzt; je gelungener die Operation, desto unerträglicher die Beschwerden. So kam es, dass in einigen so operirten Fällen der mit dem Schlunde verwachsene Gaumen wieder aufgetrennt werden musste, eine Zerstörung schwieriger Arbeit, welche den status quo ante und mit ihm die näselnde Sprache wieder herstellte. Vielleicht liessen sich die *Passavant* und *Schönborn*'schen Verfahren mit meiner künstlichen Fistelbildung am foramen incisivum combiniren und dadurch zulässig machen.

III.

Operationen an der Zunge und am Boden der Mundhöhle.

A. **Lösung des Zungenbändchens.** Wenn auch diese Operation viel zu häufig begehrt und ausgeführt wird, so kommen doch Fälle vor, wo eine zu grosse Länge des Bändchens, wobei es bis zur Zungenspitze reicht, die Bewegungen dieser hindern und das Saugen der Neugeborenen unmöglich machen. Die Lösung der Zungenspitze mittelst Durchschneidung des Bändchens ist dabei absolut nothwendig und ohne Zögern vorzunehmen. Die Operation selbst ist einfach genug, nur die Stelle, wo man das Bändchen mit der Scheere einschneidet, ist nicht gleichgiltig; würde man etwa die Insertion des Bändchens an der Zungenspitze durchschneiden, so könnte dabei die arteria ranina verletzt werden, welche knapp unter der Schleimhaut verlauft. Es gilt als Regel, das Bändchen in der Mitte seines Abstandes zwischen Mundboden und Zungenspitze zu trennen. Man drückt die Zungenspitze in die Höhe,

spannt hiedurch das Bändchen und schneidet es mit dem Ende einer geraden oder gekrümmten, besser nicht spitzen Scheere durch. Es kann aber auch so vorgegangen werden, dass man das Bändchen in den Einschnitt einer gewöhnlichen Zungenspatel (Fig. 116) einzwängt, hierauf die Spitze empordrängt und nun unterhalb der schützenden Spatel die Scheere wirken lässt. Es ist gar nicht nothwendig, das Bändchen weit nach rückwärts hin durchzutrennen, eine Einkerbung in der Länge von $^{1}/_{2}$ Centimeter genügt vollends. Wäre eine Verletzung der arteria ranina unterlaufen, so könnte die Blutung nur durch Umstechung der kleinen Schlagader dauernd gestillt werden.

B. **Verfahren bei Macroglossie.** Diese angeborene, nur in den ersten Lebensjahren vorkommende Erkrankung der Zunge beruht nach *Wegner* auf einer Neubildung und Erweiterung von Lymphgefässen, zählt also zu den Lymphangiomen. Sie combinirt sich stets mit einer gleichzeitigen erheblichen Zunahme des interstitiellen Bindegewebes und einer Hyperplasie der Muskelfasern, wodurch die vergrösserte, aus der Mundhöhle weit vorquellende Zunge in ihrer Consistenz bald mehr teigig derb, bald schwammig erscheint, je nachdem das eine oder das andere Constituens der Macroglossie prävalirt. Diese zu gross gewordenen Zungen behindern die Nahrungseinnahme, erschweren das Athmen und erfordern Abhilfe, respective rasche Verkleinerung.

Fig. 116.



Zungenspatel.

Helferich empfiehlt die multiple Punction der Zunge mit dem Thermocauter, dessen spitzen Ansatz man an zahlreichen Stellen tief in das Gewebe der Zunge einsenkt. Bei einiger Vorsicht kann die Operation ohne Blutverlust abgehen; weniger zu empfehlen ist das Abtragen eines Zungenstückes mit dem Ecraseur oder mit der galvanocaustischen Schlinge, da hiebei die künftige Form der Zunge und dadurch die Sprache leiden mögen. Endlich können mit dem Messer aus dem Rücken der Zunge entsprechend grosse Doppelkeile — ein horizontaler und ein darauf senkrechter Keil — ausgeschnitten werden, ein Verfahren, welches, von *Boyer* angegeben, wegen des Blutreichthums der Zunge mit Vorsicht zu unternehmen ist. Zunächst muss dabei durch Anlegen von Sperrzangen an die Zunge, der Blutzufluss temporär gehemmt werden; nach Entnahme der Keile wird eine sorgsam und tief angelegte Naht die Blutstillung dauernd besorgen. Die der Operation folgende entzündliche Schwellung der Zunge kann Erstickungsgefahr bedingen und erheischt sorgfältige Ueberwachung des Kindes.

C. **Amputation der Zunge.** Unter dem Namen Amputatio linguae begreift man die Entfernung grösserer Zungensegmente, der halben oder selbst der ganzen Zunge bis gegen ihre Basis hin. Anzeige zu diesen traurigen Operationen geben zumeist carcinomatöse, seltener angiomatöse Erkrankungen. Kleinere Knoten schneidet man keilförmig aus und spricht dann von Excision. Es gilt als Gesetz, nicht nur im

gesunden Gewebe, sondern weit vom Neugebilde — mindestens 1 Centimeter davon — zu operiren. Daher werden kleinere Knoten auch keilförmig excidirt, weil das Neugebilde stets zapfenförmig in das Zungengewebe hineinreicht; die keilförmige Wundform ermöglicht aber auch am besten eine Vereinigungsnaht, die schon behufs der Blutstillung sich empfiehlt. Die Entfernung ganzer Zungensegmente ist ein operativer Act, der nur vermöge der Localität Schwierigkeiten bereitet, welche die freie Zugänglichkeit zum bequemen und correcten Operiren, namentlich aber zur Stillung der unausweichlichen arteriellen Blutung behindert. Alle Bestrebungen der Chirurgen sind demnach auf die Beseitigung der beiden Momente gerichtet: die Blutung zu verhüten, beziehungsweise sie möglichst gering zu machen und der operirenden Hand, sowie dem controllirenden Auge möglichst freie Zugänglichkeit zu schaffen.

Um **ohne Blutverlust** die erkrankten Zungenpartien entfernen zu können, wurde empfohlen:

1. Die **Abbindung** des Krankheitsherdes durch metallische oder nicht metallische Abschnürungsfäden; es entsteht Necrose und Abstossung des abgeschnürten Theiles durch entzündlichen Demarcationsprocess. Gegenwärtig nicht mehr geübt.

2. **Abquetschung mittelst Ecraseur.** Die Einführung der Kette erfolgt auf verschiedene Art und Weise, je nach dem Sitze des Leidens und seiner Ausdehnung. Soll nur der freie Theil der Zunge, die Zungenspitze abgetragen werden, so zieht man die Zunge mittelst Hakenzangen möglichst weit aus dem Munde heraus, sticht jenseits der Krankheitsgrenze zwei starke geknöpfte Stahlnadeln senkrecht von oben nach unten durch die Substanz der Zunge und legt hinter den Nadeln, welche das Abgleiten der Kette verhindern sollen, diese um die Zunge herum. Aehnlich wäre das Verfahren der Anwendung der Quetschkette bei Macroglossie. Muss die eine laterale Hälfte der Zunge allein abgequetscht werden, so gestaltet sich die Technik der Anlegung der Kette etwas schwieriger: zunächst ist hinten der Uebergang der Zungenhälfte in die Zungenwurzel zu trennen, hierauf die mediane Spaltung vorzunehmen und schliesslich die Verbindungen mit dem Mundhöhlenboden abzuquetschen. Die Kette muss demnach zuerst quer zur Achse der Zunge, dann parallel zu dieser und schliesslich in horizontaler Ebene wirken. Zur Einführung der Kette dienen grosse gekrümmte Nadeln, mit denen man doppelte Seidenfäden an den entsprechenden Stellen einzieht, um an ihnen die Ecraseurkette nachzuführen. Auch hier ist das Einlegen von Fixirnadeln oder grosser spitzer Haken während des Abquetschens nothwendig, um das Abgleiten der Kette zu hindern. Soll die Abquetschung wirklich unblutig ablaufen, so darf die Hebelstange des Quetschers nur um einen Zahn in der Minute vorrücken. Liegt die Nothwendigkeit vor, die ganze Zunge an ihrer Basis abzuquetschen, so gestaltet sich die Technik wieder leichter. Nach *Chassaignac's* und *Maisonneuve's* Vorgang spaltet man vom Halse aus den Boden der Mundhöhle in der Mediane bis gegen den Zungengrund, sticht sodann von der Wunde aus in schiefer Richtung eine Nadel in die Mundhöhle, zieht den Faden nach, umkreist damit die Zungenwurzel und sticht an der entgegengesetzten Seite die Nadel wieder durch die Schleimhaut in den Medianschnitt zurück. Zieht man die

Kette nach, so wird diese die Zungenbasis umkreisen und abschnüren können. Die restirenden geringen Verbindungen sind nachträglich leicht zu durchschneiden oder durchzuquetschen. Das Abgleiten der Kette nach vorne wird mit spitzen Haken verhindert, welche man als Barrièren am Rücken der Zunge einsenkt.

3. Die **Abtrennung mit der galvanocaustischen Schlinge.** Der Platindraht wird in ähnlicher Weise eingelegt wie die Ecraseurkette. Nur wenn mit dicken Drähten und schwachem Strome vorgegangen wird, kann die Operation blutleer verlaufen, dünne weissglühende Drähte sind gefährlich, da dabei sich einstellende Blutungen schwer zu stillen sind. Die Galvanocaustik eignet sich nur für Carcinome, welche nicht weit nach rückwärts reichen, denn die Nähe der epiglottis könnte nachträglich durch ödematöse Schwellung ihrer Schleimhautbänder in Folge der Glühhitze bedenklich werden. Das Operiren mit dem *Pacquelin'*schen Thermocauter ist nur bei ganz vorne sitzenden Carcinomen empfehlenswerth, obgleich *v. Langenbeck* auch ausgedehntere Zungenkrebse damit abtrug.

4. Die **temporäre Absperrung der zuführenden Gefässe.** Für Amputationen der Zungenspitze genügt die Umstechung der arteriae raninae nach *B. Schmidt.* Man sticht die Nadel dicht oberhalb einer caruncula sublingualis circa $1^1/_2$ Centimeter nach aussen von der Mittellinie ein, führt sie quer durch die Mitte der Zunge durch und schliesslich an der entgegengesetzten Seite symmetrisch wieder aus. Wird die so eingelegte Schlinge geknotet, so umschnürt sie beide raninae. Nach erfolgter Amputation und angelegter Vereinigungsnaht wird die Schnürschlinge durchschnitten und entfernt. Bei Amputationen des Körpers der Zunge muss ihre ganze Basis, durch welche die arteriae linguales eindringen, umstochen werden. *Langenbuch* hat hiefür mittelst langer Nadeln zwei temporäre Massenligaturen angelegt, welche die Basis jeder Zungenhälfte quer umschnürten. Bei nur einseitiger Operation würde es nur einer Umstechung bedürfen, indem bekanntlich die Verästelungen der beiden linguales in der Zunge keine directen Anastomosen besitzen; das septum linguae ist somit als neutraler Boden zu betrachten.

5. Die **Continuitätsligatur einer arteria lingualis** wenn unilateral, beider, wenn bilateral oder wenigstens über das septum hinaus amputirt wird. Die Lingualisligatur als Voract der Amputatio linguae wird heutzutage mit Vorliebe ausgeführt: durch sie kann die Zunge blutleer gemacht und die Ausschneidung ganz grosser Stücke, ja der ganzen Zunge, ohne Blutung ausgeführt werden. Immerhin spritzt auch dabei beim Ablösen der Zunge vom Boden der Mundhöhle eine kleine Arterie, welche dem Stamme der maxillaris externa entstammt, doch ist das Gefäss sehr klein und liegt so weit nach vorne, dass die isolirte Ligatur des blutenden Lumen keine Schwierigkeiten bereitet. Nach *Wölfler* müsste zum vollendeten blutleeren Operiren nebst der lingualis auch die maxillaris externa unterbunden werden. *Démarquay* hat die Unterbindung einer oder beider linguales auch für solche Fälle von Carcinoma linguae empfohlen, wo das Leiden so weit fortgeschritten ist, dass an keinerlei Exstirpation mehr gedacht werden kann; er wollte durch Absperrung der Ernährungsquellen das Wachsthum des Neugebildes hemmen, ja eine Art Atro-

phirung künstlich hervorrufen und hiedurch die Beschwerden der Kranken lindern. Die Technik der Lingualisunterbindung folgt im nächsten Capitel.

Grössere Zugänglichkeit zum Operationsfelde, beziehungsweise zum cavum oris, kann geschaffen werden entweder durch temporäre Durchschneidung der Weichtheile, welche die Mundhöhle umgeben, oder durch osteoplastische Resection des Unterkiefers und temporäres Aufklappen desselben. Es ist wohl begreiflich, dass beide Methoden verschiedene Varianten zählen, welche durch die Nothwendigkeit bedingt sind, entweder mehr nach vorne oder mehr nach hinten zu operiren und demzufolge den vorderen oder hinteren, namentlich aber den seitlichen Theil des cavum oris freilegen zu müssen. Alle im Folgenden näher anzuführenden Methoden gelten als Voract der eigentlichen Zungenamputation.

1. **Durchtrennung der Weichtheile allein.**

α) Die **horizontale Spaltung der Wange vom Mundwinkel aus** (*Rizzoli, Rose* u. A.). Selbst wenn die Spaltung bis zum masseter geführt wird, verschafft sie nicht die vollends erwünschte Zugänglichkeit, da der Kieferbogen das Haupthinderniss für die vordere Mundhöhlenregion abgibt; nebstbei lässt die Spaltung der Wange eine dauernde Verunstaltung des Gesichtes zurück, trotz genauer Wiedervereinigung.

β) Die **temporäre Abtrennung des Bodens der Mundhöhle vom Bogen des Unterkiefers.** Durch die neueröffnete Pforte in der Submentalgegend kann dann die Zunge vorgezogen und dadurch die Amputation quasi extra cavum oris vorgenommen werden. Dieses Verfahren gibt wohl die ausgiebigste Zugänglichkeit, da die Zunge darnach bis zum Sichtbarwerden der epiglottis vor- und abwärts gezerrt werden kann. Die Operation ist an der fast bis zur Körperoberfläche dislocirten Zunge mit grosser Bequemlichkeit und relativer Leichtigkeit auf das genaueste, durch Tastsinn und Auge controllirt, auszuführen, jede Blutung durch isolirte Ligatur der spritzenden Gefässe zu stillen und schliesslich bietet die Ablösung der Submentalgegend vom Kieferbogen auch die beste Gelegenheit, um die Mundhöhle an den tiefsten Puncten drainiren und dadurch für die rascheste Abfuhr der Wundsecrete sorgen zu können. *Regnoli*, welcher das Verfahren ersann und zuerst practisch ausführte, ging folgendermassen vor: Er schnitt zunächst in der Medianlinie der regio submentalis senkrecht ein, vom Kinn bis zur Mitte des Zungenbeines, hierauf wurde entlang dem unteren Rande des Unterkiefers je ein horizontaler Schnitt geführt, der am oberen Ende des senkrechten begann und am vorderen Rande des masseter endete, um die arteria maxillaris externa nach Möglichkeit zu schonen. Durch diesen etwas schräge abgedachten T-Schnitt wurden die Weichtheile der Submentalgegend in zwei mehr minder spitzwinkelige Lappen mit hinterer unterer Basis getrennt. In diesen Schnittlinien allmälig tiefer eingehend, trennte er alle am Kinn sich inserirenden Zungenbein- und Zungenmuskeln (mylo-hyoidei, genio-hyoidei und genio-glossi) und eröffnete zuletzt die Schleimhaut der Mundhöhle. Vor der Trennung der genio-glossi muss die Zunge mittelst einer früher durch ihre Substanz geführten Fadenschlinge oder mittelst Zangen gesichert werden, damit sie durch ihre Retraction nach verlorenem vor-

deren Halt nicht zu plötzlichen Erstickungsanfällen Veranlassung gebe. Nachdem schliesslich die untere Schleimhauttasche beiderseits ausgiebig durchschnitten worden, konnte die Zunge unter dem Unterkiefer frei herausgezogen werden. *Billroth* hat das *Regnoli*'sche Operationsverfahren auf zweckmässige Weise etwas modificirt. Der Unterschied besteht: 1. In der äusseren Schnittführung. Die Weichtheile der Unterkinngegend werden in Form eines weiten Bogens durchschnitten; der horizontale, etwa 5 Centimeter lange Bogenschnitt zieht entlang dem Unterkieferrande und durchtrennt auch das Periost; die den beiden Enden des Bogens senkrecht nach abwärts angeschlossenen Schnitte sind nur je 3 Centimeter lang und endigen seitlich und ausserhalb der Zungenbeinhörner. 2. Am horizontalen Bogenschnitte werden die Weichtheile mit dem Perioste in Verbindung gelassen und dieses von der Innenfläche des Kieferbogens seitlich abgelöst. Am Kinnstachel müssen die daselbst ihre Insertion findenden Muskeln aber gleichfalls durchschnitten werden, indem die Ablösung des Periostes an der spina mentalis unmöglich ist. Nachdem die Schleimhaut am inneren Alveolarrande durchschnitten worden, dringt man in die Mundhöhle ein und führt die Zunge bei der Wunde heraus. Zweifellos ist die seitliche Schnittführung nach *Billroth* zweckmässiger als die *Regnoli*'sche Spaltung in der Mittellinie, denn man kann von den Seitenschnitten aus eventuell die arteriae linguales unterbinden, in der Submentalgegend befindliche carcinöse Lymphdrüsen bequem exstirpiren und auch besser bilateral drainiren, da die Endpuncte der geraden Schnitte in den seitlichen Zungenbeingegenden die tiefstliegenden geradesten Canäle zum Secretabflusse bieten.

γ) Die **seitliche Eröffnung der Mundhöhle,** ein Verfahren, welches von *Kocher* unter dem Titel „Zungenexstirpation von der Basis" für Krebse empfohlen wurde, welche die seitliche Gegend der Zunge nahe dem arcus palato-glossus einnehmen. Man führt einen Winkelschnitt: der vordere Schenkel lauft von der Mitte des Abstandes zwischen Kinn und Zungenbein quer zum vorderen Rande des Kopfnickers und erhält einen kurzen halben *Regnoli*'schen Medianschnitt als Zusatz; der hintere Schenkel wird vom Ohrläppchen herab entlang dem Vorderrande des Kopfnickers zum äusseren Ende des Horizontalschnittes geführt, so dass ein dreieckiger Lappen mit innerer, dem Kieferrande zusehender Basis hervorgeht. Der Hautlappen wird dem Gesichte zu emporgeklappt und damit die fovea submandibularis freigelegt. Nach Unterbindung sämmtlicher Gefässe (vena facialis, arteria maxillaris externa und lingualis) und Ausräumung der Unterkieferspeicheldrüse wird der mylohyoideus durchschnitten, die Schleimhaut getrennt und damit die Mundhöhle von der Seite her eröffnet. Von der Wundspalte aus überblickt man den ganzen Zungenrand bis zur epiglottis hin.

2. **Temporäre Kieferresectionen.**

α) **Trennung des Unterkiefers in der Medianlinie.** Diese Methode, nach *Sédillot*, eignet sich für Operationen an den vorderen Abschnitten der Zunge mit gleichzeitiger Erkrankung des Mundhöhlenbodens. Man spaltet die Unterlippe in der Mittellinie und fügt beiderseits je einen schrägen Schnitt entlang dem Unterkieferrande bei. Nach Spaltung des Zahnfleisches, der Beinhaut und Entfernung eines

mittleren Schneidezahnes wird der Unterkiefer median durchgesägt, hierauf die Muskeln von der spina mentalis abgelöst, an jeder Resectionsfläche ein starker spitzer Haken eingesetzt und nun beide Kieferhälften doppelthürartig nach aussen zu, so weit als thunlich aufgeklappt und die Zunge direct vorgezogen. Post exstirpationem werden die Unterkieferhälften entweder durch Knochennaht oder Verzapfung vereinigt, oder auch nicht, da keine Verschiebungsneigung vorliegt.

β) **Bilaterale Resection des mittleren Theiles vom Kieferbogen** nach *Billroth* Die Weichtheile werden durch zwei senkrechte Schnitte von den Mundwinkeln aus bis zur Höhe des Zungenbeines gespalten und nach Durchschneidung der Beinhaut in den gleichen Linien der Kiefer durchsägt. Nach Ablösung der Weichtheile an der Innenseite des resecirten Kieferstückes wird dieser selbst nach unten zu umgeklappt und hiedurch hinlänglich Raum zur Mundhöhle und zum Mundhöhlenboden gewonnen.

γ) **Laterale Trennung des Unterkiefers** nach *v. Langenbeck*. Spaltung der Weichtheile durch einen senkrechten Schnitt vom Mundwinkel der kranken Seite nach abwärts, bis zur Höhe des Schildknorpels; man entfernt etwaige infiltrirte Drüsen der Submaxillargegend, trennt bigastricus und hyoglossus, unterbindet die lingualis und sägt in der Schnittlinie den Kiefer durch. *v. Langenbeck* will die Durchsägung des Kieferbogens in schräger Richtung, von aussen oben nach innen unten vorgenommen wissen, damit keine Dislocation der Kieferhälften zurückbleibe. In den Sägeflächen werden schliesslich scharfe Haken eingepflanzt und damit insbesondere das äussere kleinere Segment aufgeklappt, auf Kosten einer unvollständigen oder vollständigen Luxation im betreffenden Unterkiefergelenke. Hierauf trennt man entlang der Innenfläche des aufgeklappten äusseren Segmentes die Schleimhaut bis zum arcus palatus-glossus durch, den man mit der dahinterliegenden Tonsille deutlich übersieht. Nunmehr wird die Zunge mittelst eines früher durchzogenen Fadenbändchens nach der gesunden Seite abgezogen und derart gewinnt man Platz, um nicht nur unilaterale, weit nach rückwärts ragende Neugebilde der Zunge bequem zu exstirpiren, sondern auch um bei etwa vorhandener Nothwendigkeit gleichzeitig den arcus und die Tonsille zu exstirpiren. Würde das Carcinom das septum linguae überschreiten, so müsste die jenseitige arteria lingualis von der Wunde aus isolirt unterbunden werden, was sicherlich keine grosse Schwierigkeit bietet. Nach beendeter Exstirpation bringt man die Kieferhälften aneinander und fixirt sie durch Knochennaht oder Verzapfung. Ein Drain soll hinter dem Kieferbogen eingelegt und am untersten Mundwinkel des senkrechten Schnittes hervorgeleitet werden.

Unter all' den soeben angeführten Methoden, sich grössere Zugänglichkeit zum cavum oris zu verschaffen, Methoden, welche nur im Falle absoluter Nothwendigkeit zur Anwendung gelangen sollen, verdienen hauptsächlich drei Beachtung. Es sind dies: *α*) Die *Billroth*'sche Variante der *Regnoli*'schen Ablösung der Weichtheile in der Submentalregion; sie empfiehlt sich für solche Neubildungen, welche den Körper der Zunge einnehmen und auch den Boden der Mundhöhle in Mitleidenschaft gezogen haben; *β*) die *Kocher*'sche Methode für Krebse, welche mehr nach hinten gewuchert sind, gegen die Zungenbasis hin; und endlich *γ*) die *v. Langenbeck*'sche seitliche Kiefer-

durchsägung, wenn auch arcus palati und Tonsille mitentfernt werden müssen. Ohne solch' besondere Nothwendigkeit soll man den Kiefer nicht durchsägen, da bei mangelnder Asepsis es leicht zu Osteomyelitis suppurata mit folgender Pyämie kommt, und oftmals Necrose der Sägeränder sich einstellt, mit langwierigem Heilungsverlaufe und mehr minder bleibender Entstellung des Gesichtes. Hingegen müsste das Mittelstück des Unterkiefers definitiv resecirt werden, wenn das Neugebilde auch den Unterkieferknochen bereits einnehmen würde. Um die Blutung während der Zungenamputation zu meiden, empfiehlt sich bei intrabuccalem Operiren die Unterbindung der einen oder beider arteriae linguales.

Von grösster Wichtigkeit ist die Handhabung strengster Antisepsis. Man reinige genau die Mundhöhle durch Absprengen des Zahnsteines, Entfernung faulender Zahnstümpfe und Wurzeln, und durch längeren Gebrauch eines antiseptischen Mundwassers. Das Carcinomgeschwür cauterisirt man vor der Operation mit starker Lapislösung und neutralisirt den Ueberschuss mit Salzwasser. Der Kranke nimmt die sitzende Stellung ein. Ob man narcotisiren solle oder nicht, hängt ab von der Ausdehnung des Leidens nach rückwärts und von dem Umstande, ob man sich durch vorgängige Unterbindung der linguales vor der Blutung geschützt hat oder nicht, endlich von dem Momente, ob intra- oder extrabuccal vorgegangen wird. In allen Fällen soll, falls man narcotisirt und nicht bei hängendem Kopfe operirt, der Kopf des Kranken gegen die Brust geneigt erhalten werden, damit kein Blut in die Luftwege gerathen könne. Wenn kein Chloroform gereicht wird, könnten vielleicht wiederholte Bepinselungen der Zunge mit stärkeren Cocaïnlösungen die Schmerzhaftigkeit des Excisionsactes etwas mildern. Die Amputation der Zunge kann mittelst starker Scheere oder mit dem Messer vorgenommen werden, falls nicht der Ecraseur oder die galvanocaustische Schlinge den Vorzug bekommen. Man trennt zunächst die Zunge an der Rückseite durch, um sofort den nervus lingualis ausser Spiel zu setzen; bei der *v. Langenbeck*'schen Kieferosteotomie und der *Kocher*'schen Methode kann der Nerv auch früher isolirt durchschnitten werden, bevor man die Zunge angreift. Werden beide genio-glossi durchschnitten, so muss der Retraction des Zungenstumpfes vorgebeugt werden, zu welchem Zwecke man durch letzteren eine Fadenschlinge zieht und diese entweder an die Vorderzähne bindet oder wie *Billroth* empfiehlt, dem Mundwinkel anheftet. Zweckmässig bleibt es stets, den Zungenstumpf mit Schleimhaut zu decken, wofür deren Ränder durch Catgutsuturen genähert werden falls keilförmig excidirt wurde. Den Rest der Wunde bewahrt man vor Sepsis durch Einreiben von Jodoformpulver und durch Verstopfen mit Jodoformgaze, welche 8 bis 10 Tage in situ verbleiben kann. Zum Abflusse der Secrete wird, falls Zugänglichkeitsoperationen ausgeführt wurden, an den tiefsten Puncten drainirt. *Billroth* vereinigt bei seinen Submentalschnitten die Schleimhaut des Bodens der Mundhöhle mit der äusseren Haut an den tiefsten Puncten der senkrechten Schnitte, um den Wundsecreten leichteren Abfluss zu schaffen und das Einlegen von Drainröhren zu ersparen. Bei rein intrabuccalem Operiren entbehrt man der Drainage und deckt die Wunden nur mit Jodoform. Um dem Kranken post operationem Flüssigkeiten verabreichen zu

können, bedarf man eigener theekannenähnlicher Schalen, deren langes Abflussrohr über den Zungenstumpf bis gegen den Rachen hin eingeführt wird. Wäre das Schlingen unmöglich, so müsste ein Schlundrohr durch die Nase in die Speiseröhre eingeführt und durch diesen die Flüssigkeiten direct in den Magen gegossen werden. Bei Einhaltung strenger Antisepsis wird man der Verjauchung der Wundsecrete und den in der vorantiseptischen, oder richtiger gesagt, in der vorjodoformischen Zeit so häufigen septischen Schluckpneumonien vorbeugen. Wenn drainirt worden wäre, empfiehlt es sich, dem Kranken in den ersten Tagen eine halbsitzende Lage im Bette zu geben, um den Abfluss der Mund- und Wundsecrete zu befördern.

D. **Operationen an sublingualen Geschwülsten.** Jene sublingualen Cysten, welche gemeinhin als **Ranula** bekannt sind, können auf zweierlei Weise zum Verschwinden gebracht werden: durch **Exstirpation** der Cyste als Ganzes odes des Cystenbalges nach früher entleertem Inhalte, und durch **Obliteration** in Folge Verklebung und Verwachsung der Sackwandungen. Das erstgenannte Verfahren ist das sicherste, das zweitgenannte bringt häufig Recidive des Leidens, daher die diesbezüglichen Eingriffe zumeist einer mehrmaligen Wiederholung bedürfen. Die Ausschälung der Ranula nach *Schuh* ist zwar keine ganz leichte Aufgabe, einerseits wegen der Localität und andererseits ob der Dünnheit und Zerreisslichkeit der Cystenwandungen, immerhin ist sie möglich, wenn die Verwachsungen der Cystenwand mit der Umgebung nicht zu feste sind. Behufs Ausschälung spaltet man die dünne Schleimhaut, welche die Cystenwölbung deckt, der grössten Länge nach, sei es aus freier Hand, sei es nach Aufhebung und Einschneidung einer Falte, auf der Hohlsonde; hierauf werden beide Schnittränder mit spitzen Häkchen gespannt, und der Operateur sucht mit den Enden einer geschlossenen Hohlscheere zwischen Schleimhaut und Cystenwand einzudringen, um letztere auf stumpfe Weise frei zu machen. Berstet der Sack während dieser Manipulationen oder ging a priori der Schnitt durch die Schleimhaut zu tief, so lässt man den zähen Inhalt abfliessen, fasst sodann mit Sperrpincetten die Sackränder, zieht sie möglichst vor und trennt ihre Verbindungen. Zur gründlichen dauernden Beseitigung des Leidens ist es erforderlich, dass der ganze Balg entfernt werde; bleiben Reste zurück und mögen diese auch noch so klein sein, kann es stets zur Recidive kommen.

Die Verödung des blos entleerten Cystensackes hat man auf mannigfache Art herbeizuführen getrachtet; die Menge der Varianten beweist das Unzureichende der einzelnen Methoden, welche sind:

a) Das **Einlegen von Fremdkörpern** in den ertleerten Sack. Hiefür wird zunächst die Wölbung der Ranula inclusive Deckschleimhaut meistens mit der Scheere eröffnet; man sticht die Scheerenspitze durch den Balg in den Cystensack, schiebt das Scheerenblatt weit in den letzteren hinein und schneidet durch. Bei grossen Cysten ist es rathsam, nach der einfachen Spaltung, mit Hakenpincette und Hohlscheere noch halbmondförmige Stücke aus dem Cystendache herauszuschneiden und hiedurch den Höhlenraum zu reduciren. Der entleerte verkleinerte Cystenraum wird nun mit gekrüllter Gaze oder kleinen Wattebauschen ausgefüllt, welche Stoffe zumeist mit Tinctura jodina oder ätzender Chlorzinklösung imprägnirt wurden. Damit die Tampons

nicht herausfallen können, ist es nothwendig, sie in der Cystenhöhle zu fixiren, was am besten dadurch geschieht, dass man die Schnittränder über den Tampons mit einer Knopfnaht vereinigt; eine einzige der Mitte der Schnittwunde entsprechende Naht genügt vollkommen. *Richet*, der dieses Verfahren mit Chlorzinktampons empfiehlt, entfernt nach 48 Stunden die Naht, lüftet die Wundränder und zieht die Tampons heraus. Statt Tampons einzulegen, kann man auch die Cystenwandungen, nachdem sie trocken gelegt wurden, mit Nitras argenti oder Kali causticum fusum intensiv ätzen, wobei nicht zu vergessen ist, den Ueberschuss des Causticums sorgsam zu neutralisiren, um unnöthigen Verätzungen der Mundhöhle vorzubeugen. Einige Chirurgen begnügen sich mit der einfachen Spaltung und dem Einlegen von etwas trockener Charpie oder Leinwand ohne reizende oder ätzende Zuthat, nachdem sie die Cystenwand mit der Schleimhaut durch einige Hefte der Knopfnaht vereinigten. *Krabbel* hat in einem Falle stark nach aussen prominirender Ranula dieselbe intra- und extrabuccal gespalten und nach partieller Excision der Sackwandungen den Rest drainirt.

b) Die **Injection** von ätzenden Flüssigkeiten in den durch Punction entleerten, geschlossen bleibenden Cystensack. *Le Dentu* empfiehlt die Injection von einigen (1 bis 3) Tropfen Chlorzinkhydrat, id est flüssiges concentrirtes Chorzink, in den Cystenbalg ohne oder mit vorgängiger theilweiser Entleerung des flüssigen Inhaltes. Es soll starke Reaction mit bedeutender Verschwellung der Mundbodenweichtheile, aber dafür auch definitive Heilung in 10 bis 12 Tagen eintreten. Auch Jodtinctur, Eisenchloridlösung, Alcohol und Chloroform sind zur Einspritzung benutzt worden.

*
* *

Dermoidcysten der Sublingualgegend sollen stets von aussen her exstirpirt werden, also von der Haut der regio submentalis aus. Die Exstirpation gelingt ohne Verletzung der Schleimhaut des Mundhöhlenbodens, wodurch die Wundhöhle extrabuccal bleibt. Die intrabuccale Ausschälung ist viel mühsamer, die Wundbehandlung gibt mehr Arbeit, dauert länger und macht dem Kranken mehr Ungelegenheiten als die kleine lineare Narbe in der Submentalgegend, welche nach der extrabuccalen Exstirpation zurückbleibt.

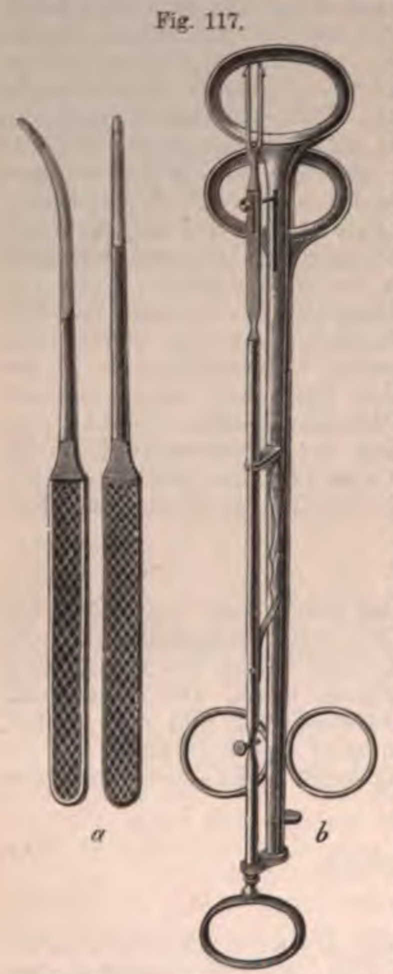
D. Rachenhöhle.

I.

Tonsillotomie nennt man die partielle Abtragung hypertrophischer Tonsillen; die Operation beschränkt sich auf die Ausschneidung jener Partien, welche über das Niveau der Arcusfalten hervorragen und den aditus ad pharyngem verengern. Tonsillen können auf doppelte Art amputirt werden: mit geknöpften, geraden oder gekrümmten, langgestielten, nur im vordersten Abschnitte zur Schneide geschärften Bistouris, oder mit guillotineartigen Instrumenten. Ersteres Verfahren wird heutzutage nur selten mehr geübt, da es umständlicher ist, längere Zeit in Anspruch nimmt und eine gewisse Willigkeit des Patienten erfordert. Fig. 117 stellt die von *Schuh* verwendeten Tonsillotome dar, mit denen folgendermassen verfahren wird: der

Kranke sitzt und öffnet weit den Mund; ein Gehilfe drückt mit einer Spatel die Zunge herab, der Operateur nimmt in seine linke Hand einen langgestielten spitzen Doppelhaken, in seine rechte das gerade oder gebogene Tonsillotom, sticht den Doppelhaken von rückwärts in die linke Tonsille des Kranken ein, oder fasst sie mit einer Hakenzange, zieht sie aus ihrer Nische etwas vor, und schneidet nun entlang dem Gaumenbogen in sägeförmigen Zügen die Mandel von unten nach aufwärts durch, um nicht durch das herabrieselnde Blut in der Schnittrichtung beirrt zu werden. Um die rechte Tonsille des Patienten zu amputiren, muss ein Händewechsel stattfinden. Nicht ambidextre Chirurgen werden besser thun, den Kopf des Kranken stark rücklings zu neigen und von rückwärts her zu operiren. Scheeren als Ersatz des Messers sind nicht mehr üblich.

Fig. 117.



a) Tonsillotome nach *Schuh*; b) Ringguillotine nach *Mathieu*.

Allgemeiner geübt und selbst bei widerstrebenden Kranken leicht ausführbar ist die **Tonsillotomie mit der Guillotine.** Nachdem *Fahnenstock* die erste Guillotine ersonnen, folgten eine Menge Modificationen des Apparates. Man kennt solche von *Charrière, Ruprecht, Kolbe* u. A. m. Das bekannteste und vielleicht gebräuchlichste Modell ist die von *Mathieu* angegebene Ringguillotine (Fig. 117 *b*). Jede Guillotine besteht aus zwei wesentlichen Componenten: der fixirenden und etwas hebelartig wirkenden, mit Widerhaken versehenen Gabel, womit die Tonsille gespiesst und etwas vorgezogen wird, und dem die Tonsille umfassenden, die Schneideklinge bergenden Ring. *Mathieu's* Instrument wird mit drei Fingern gefasst und gehandhabt. Zeige- und Mittelfinger kommen in die seitlichen Ringe, die Daumenphalanx in den Endring. Wird letzterer zurückgezogen, so verlasst die Gabel den Schneidering; wird er vorgeschoben, so dringt die Gabel in den Bereich jenes vor; ein weiteres Vordrücken des Ringes entfaltet die Schneide der Guillotine. Das Instrument wird derart eingeführt, dass die Gabel der Mittellinie, die glatte Fläche der Tonsille zugekehrt ist. Die Technik seiner Anwendung ist einfach genug. Zungenspateln sind kaum nöthig; ein Gehilfe stützt den Kopf. Man geht in die Mundhöhle mit dem linken Zeigefinger ein, drückt damit die Zunge herab und führt gleich das Instru-

ment nach. Wenn die Guillotine bis zum Racheneingang vorgedrungen ist, kann Patient den Mund nicht mehr schliessen, denn es treten starke Würgbewegungen ein, während welcher der Mund unwillkürlich weit geöffnet, die Zunge gesenkt und die Gaumenbögen sammt den Tonsillen vorgetrieben werden. Man benützt diesen günstigen Augenblick, um den Ring der Guillotine rasch um die Tonsille zu schieben, durch leichten Druck die arcus palatini von der Tonsille abzudrängen, die Gabel vorzustossen und die Klinge spielen zu lassen. Die abgeschnittene gespiesste Tonsille wird mit dem Instrumente sofort entfernt und dem Kranken Eiswasser zum Gurgeln gereicht. Kindern soll das Gurgeln früher eingeübt werden. Weigern sich die kleinen Patienten behufs Operation den Mund freiwillig zu öffnen, so hält man ihnen plötzlich die Nase zu; die meisten Kinder öffnen dann sofort den Mund, um Luft zu schnappen und diesen Augenblick benützt man zum gleichzeitigen Einführen von Zeigefinger und Guillotine. Geht man rasch zum Racheneingang vor, so wird jedes Zubeissen durch die sofort eintretenden Würgbewegungen paralysirt. Immerhin mag zur grösseren Sicherheit ein Holzkeil zwischen die Zahnreihen geschoben werden. Manche Kinder öffnen bei zugehaltener Nase wohl die Lippen, aber nicht die Zahnreihen. Da ist nun ein plötzliches Erschrecken der Kinder durch Anschreien oft von guter Wirkung; wenn nicht, muss ein Mundspiegel herbei. Bei bilateraler Tonsillotomie ist zwischen der Entfernung der einen und der anderen Tonsille eine kleine Pause zu machen, damit die Blutung aus der Amputationsfläche sich verringere und der Patient sich erhole; die Pause wird durch Ausgurgeln mit Eiswasser ausgefüllt. Es können bei Erwachsenen so sehr vergrösserte Tonsillen zur Operation kommen, dass der Ring der Guillotine, obwohl man kleinere für Kinder und grössere für Erwachsene zu wählen pflegt, dennoch zu klein sich erweist, um die ganze Tonsille zu umhalsen; dann muss jede Tonsille, wie ich es einmal thun musste, in zwei Reprisen ausgeschnitten werden.

Der Tonsillotomie können sich manche **unangenehme Ereignisse** zugesellen, die man genau kennen muss, um rasche Abhilfe schaffen zu können.

a) Die Tonsille lässt sich nicht fassen, entweder weil ihr Gewebe so sehr morsch ist, dass Haken oder Gabel ausreissen, oder weil ihre Vorderfläche mit dem arcus palato-glossus verwachsen ist, wodurch diese wie ein Vorhang, der Mittellinie zu verzogen, die Tonsille deckt. Morsche Tonsille lassen sich zerdrücken, indem man einen Zeigefinger an die Tonsille legt und mit den Fingern der anderen Hand von aussen her einen Gegendruck ausübt — **Tonsillothlipsie** nach *Nagel* — oder man entfernt sie mit dem scharfen Löffel, endlich können sie auch durch wiederholte Aetzungen mit dem Lapisstifte zur Schrumpfung gebracht werden. Verwachsungen der Tonsille mit dem vorderen Gaumenbogen müssen mit einem gekrümmten Elevatorium oder einem Knopfmesser stumpf abgelöst werden, bevor man zur Amputation schreiten kann.

b) Die Tonsille lässt sich nicht durchschneiden, weil Concremente im Gewebe enthalten sind, welche gerade in der Schnittebene lagern. Operirt man mit dem Tonsillotome, so gelingt es leicht, dem Concremente auszuweichen und die Trennung zu vervollständigen; dagegen

wird die Klinge der nur in einer einzigen bestimmten Ebene wirkenden Guillotine aufgehalten. Es bleibt dann nichts übrig, als rasch mit einem Knopfbistouri die Tonsille hinter der Gabel, zwischen dieser und der Guillotine zu durchschneiden, da keine Möglichkeit vorhanden ist, das eingesetzte Instrument ohne Mitnahme der Tonsille entfernen zu können, indem die Widerhaken der Gabel deren Rückbewegung hindern. Es geht daraus die Regel hervor, bei Tonsillotomien mittelst Guillotine stets auch ein Knopfbistouri in Bereitschaft zu haben. Letzteres könnte auch nothwendig werden, wenn etwa die Klinge der Guillotine brechen und ein Stück davon abspringen würde. Daraus die zweite Regel: vor jeder Anwendung das Instrument auf seine Integrität zu prüfen und namentlich darauf zu sehen, dass der zarte, schmale Schneidering keine Sprünge habe. *Ruprecht's* Guillotine, welche scheerenartige Schneideblätter besitzt, und auch *Kolbe's* der historischen Revolutions-Guillotine ähnlich gebautes Instrument mit schräg convexer Messerschneide sind diesbezüglich sicherer als das *Charrière*'sche oder *Mathieu*'sche Ringmessermodell.

c) Stärkere Blutung. Die Möglichkeit, bei einer Tonsillotomie die arteria carotis interna zu verletzen, ist bei regelrechtem Verfahren nicht denkbar; selbst die totale Entfernung der Tonsille aus ihrer Nische würde die carotis unberührt lassen. Das gefürchtete Gefäss liegt ausserhalb der seitlichen Pharynxwand. Die Blutungen nach der Amputatio tonsillarum sind ihrem Charakter nach parenchymatös. Da die Möglichkeit ihres Auftretens um so grösser, je blutreicher das Drüsengewebe ist, so vermeidet man es, entzündete Tonsillen zu entfernen. Es gilt wohl als allgemeine Regel, das Schwinden der entzündlichen Erscheinungen abzuwarten, ehe zur Operation geschritten wird. Immerhin kommt es auch bei nicht acut geschwellten Tonsillen zu stärkeren Blutungen, auch ohne dass den Operirten der Charakter der Haemophylie imputirt werden könnte. Es ist die Pflicht des Operateurs, jeden tonsillotomirten Kranken genau zu inspiciren, bevor er ihn verlässt, denn das Blut muss nicht immer ausgeworfen werden; manchmal rieselt es die seitliche Rachenwand hinunter in Speiseröhre und Magen, ohne dass der Kranke dessen inne wird. Nur eine sorgfältige Ocularinspection kann Sicherheit verschaffen, nicht die Färbung des benützten Gurgelwassers. Stillt sich die Blutung auf die Einwirkung von Eiswasser nicht, so muss sie durch mechanischen Druck bekämpft werden. *Ricord* hat seinerzeit ein eigenes Compressorium hiezu ersonnen, welches neuerer Zeit von *Mikulicz* etwas modificirt wurde. Es sind zangenförmige Instrumente, deren Blätter an ihren Enden je eine kleinere und eine grössere metallene Pelotte tragen. Das Blatt mit der kleineren flachen Pelotte wird intrabuccal eingeführt und letztere an die blutende Trennungsfläche der Tonsille angelegt; das andere Blatt stellt sich dem ersten parallel quer über die Wange, während die grössere, leicht convexe Pelotte hinter dem Unterkieferaste zu liegen kommt. Schliesst man die Zange und bindet die Zangenarme, beziehungsweise deren Ringe aneinander, so drücken die Pelotten Tonsille sammt Nachbarschaft zwischen sich zusammen und stillen die Blutung. Jede *Luer*'sche „Pince à crèmaillere", deren Blätter man etwas füttert, ist den benannten Compressorien gleichwerthig. Im Nothfalle comprimirt man mit dem Finger oder mittelst eines impro-

visirten gestielten Tampons, Caustich wirkende Styptica sind zu meiden.

* * *

Die **Exstirpation der ganzen Tonsille** wegen primär oder secundär dortselbst sitzendem Neugebilde ist nicht ohne Voroperation ausführbar, denn einmal ist vom Munde aus nur allzugeringe Zugänglichkeit geboten, andererseits wäre die Excision zu unsicher und möchte eine Blutung aus der dabei möglicherweise verletzten carotis interna nicht zu bekämpfen sein. Will man die ganze Tonsille allein oder mit den entsprechenden Antheilen der Gaumenbögen entfernen, so muss zunächst dem Auge sowohl als der Hand sicherer und bequemer Zugang geschaffen werden, wozu sich am besten die *v. Langenbeck*'sche seitliche temporäre Resection des Unterkiefers empfiehlt. *Mikulicz* exstirpirte in einem Falle als Voroperation den Kieferast bis zum Bogen.

* * *

Die **Abtragung des Zäpfchens** bei allzugrosser Länge wird nach Hervorziehung der uvula mittelst Hakenpincette durch einen Scheerenschlag ausgeführt; bei ödematösen Schwellungen nimmt man Scarificationen vor; am bequemsten hiezu, sowie auch zur Eröffnung von Tonsillarabscessen eignen sich spitze Tenotome. Bei Verwendung eines Spitzbistouri ist es üblich, die Klinge bis auf Entfernung von 2 Centimeter von der Spitze mit Klebepflasterstreifen zu umwickeln, um etwaigen Verletzungen des Zungenrückens vorzubeugen.

II.

Entfernung von Fremdkörpern. Fremdkörper bleiben in der Regel im unteren Abschnitte des Schlundes, id est am Uebergange des Schlundes in die Speiseröhre stecken, sei es vermöge ihrer Grösse, sei es, weil sie spitzig sind und irgendwo im Schlunde sich anspiessen oder anhaken. Voluminöse Fremdkörper, zumeist nicht zerkaute Fleischstücke oder sonstige zähe Bissen, verlegen durch ihr Steckenbleiben den aditus ad laryngem und bedingen Erstickungsgefahr, welcher rasch zu begegnen die Pflicht jedes Arztes, ja jedes Laien ist. Ohne Zeitverlust muss man dem Kranken den Mund öffnen — gewaltsam bei schon eingetretener Bewusstlosigkeit und etwaigem Trismus — und mit dem Zeigefinger längs des Zungenrückens in den Rachen eindringen, theils um den Fremdkörper zu suchen, theils um ihn mit dem Finger hervorzuhebeln und solchermassen den Kehldeckel zu entlasten. Um dabei nicht gebissen zu werden, verhindere man den Schluss der Zahnreihen durch Einlegen eines beliebigen Keiles zwischen den Mahlzähnen. Die Untersuchung darf nicht oberflächlich vorgenommen werden, denn zähes weiches Fleisch kann dem Gefühle die Gaumenwände vortäuschen. Ist der Finger nicht lang genug, um neben oder unter dem Fremdkörper eindringen und diesen emporhebeln zu können, so bedient man sich einer Schlundzange oder im Nothfalle eines Löffelstieles. Bei nicht erlahmter Reflexthätigkeit

genügt manchmal das Herumtasten der Fingerspitze im Rachen, um heftige Würgbewegungen auszulösen, welche dann ohne weitere instrumentelle Nachhilfe die Entfernung des Eindringlings besorgen. Würden alle Versuche misslingen, so müsste der drohenden Asphyxie durch rasche Eröffnung der Luftwege am Halse abgeholfen werden.

Kleine spitze Fremdkörper: Nadeln, Fischgräten, Knochen etc., lassen der Hilfeleistung mehr Zeit, da sie keine directe Erstickungsgefahr hervorrufen. Es ist in derlei Fällen nicht rathsam, mit der Digitaluntersuchung zu beginnen, da diese den Körper oft tiefer in das Gewebe drücken, falls er eingestochen hat, oder ihn tiefer verlagern kann, falls dies nicht der Fall wäre. Man beginnt die Untersuchung mit der Ocularinspection und besichtigt zunächst bei herabgedrückter Zunge und zur Phonirung des Vocalen *a* gestelltem Schlunde jene Partien, welche der directen Besichtigung zugänglich sind; für die unter dem Zungenniveau liegenden Partien ist ein Kehlkopfspiegel unentbehrlich. Die Entfernung des einmal entdeckten Fremdkörpers erfolgt seiner relativen Kleinheit wegen mittelst Schlundzangen, deren es verschiedene Modelle gibt. Man kennt Schlundzangen, deren Branchen sich lateral öffnen, um Körper fassen zu können, welche im Sinne des sagittalen Durchmesser stecken, solche, deren Branchen sich in sagittaler Richtung öffnen und schliessen, für Körper, welche im Schlunde quer gelagert sind. *Weil* hat sogar eine sehr sinnreiche Schlundzange erdacht, deren Mechanismus beide Bewegungen zulässt. Ein recht practisches Modell zeigt Fig. 118. Es ist das bequemste und entspricht am besten den Anforderungen der Praxis, da die Bewegungen der Branchen weniger im Schlosse der Zange, als vielmehr nahe den Branchenenden sich vollziehen. Bei etwaiger Durchtastung des Schlundes hüte man sich, das grosse Horn des Zungenbeines für den gesuchten Fremdkörper zu halten. Auch mit Haken ausgestattete Fremdkörper kommen im Schlunde vor, in Gestalt von verschluckten künstlichen Gebissen, oder bei Kindern, von hakenförmig gebogenen Theilen eines Spielzeuges. Diese zu finden ist leicht, sie kunstgerecht zu entfernen oft sehr schwer. Man muss nämlich bedenken, dass derlei Fremdkörper erst beim Würgacte sich einhaken, also in der Richtung von unten nach oben eingepflanzt werden; wollte man den mit der Zange gefassten Körper direct ausziehen, so könnte dies nur mit Gewalt gelingen, wobei der Haken die Schleimhaut aufreissen müsste. Dieser Umstand macht es zur Regel, derartige festsitzende, dem Zuge der Zange Widerstand leistende Fremdkörper zunächst

Fig. 118.



Schlundzange nach *Collin*.

etwas nach unten zu drücken, um den Haken zu befreien und sodann durch seitliche Bewegungen zu versuchen, in welcher Achse die Exairese am besten gelingen kann. Bei metallischen Fremdkörpern könnte eventuell auch an die versuchsweise Benützung stärkerer Magnete gedacht werden.

III.

Pharyngotomie. Die Eröffnung der Rachenhöhle von aussen her bezweckt die Beschaffung von Zugänglichkeit, um anderweitige Operationen dortselbst ausführen zu können, so: Exstirpation von Geschwülsten oder Entfernung festsitzender Fremdkörper, deren Exairese vom Munde aus nicht gelingt. Man hat zwei Wege, um zur Pharynxhöhle zu gelangen, von unten her oder von der Seite; ersterer entblösst den Kehldeckel und seine Umgebung, letzterer schafft Zugang zur seitlichen und hinteren Rachenwand.

a) **Pharyngotomia subhyoidea** nach *Malgaigne.* Man führt einen Querschnitt parallel dem unteren Rande des Zungenbeines bis zu den Spitzen der grossen Hörner, trennt Haut und Fascie, seitlich auch die inneren Fasern des platysma, durchschneidet der Quere nach sternohyoidei und thyreo-hyoidei, unterbindet nach Bedarf in den Wundecken die arteria laryngea superior und gelangt auf die hiedurch freigelegte membrana thyreo-hyoidea. Mit einem Spitzbistouri, dessen Spitze etwas nach oben gerichtet ist, wird nunmehr knapp am unteren Rande des Zungenbeinkörpers die Membran durchstochen, wobei die Spitze des Bistouri in den Raum zwischen Kehldeckel und Membran gelangt, und weiters mit einem geknüpften Messer letztere entlang dem Zungenbeine durchschnitten. Um ja sicher den Grund der fossa glossoepiglottica zu eröffnen, kann man den linken Zeigefinger unterhalb der Zunge in jene einführen und damit die Spitze des Bistouri controlliren. Das Knopfmesser bedarf dieser Controlle nicht mehr, da dessen Knopf den Grund der fossa ohnehin nicht verlässt. Durch die mittelst Abziehhaken klaffend gemachte Wunde übersieht man die ganze epiglottis, ja man kann sie aus der Wunde hervorziehen und so in den aditus ad laryngem Einblick gewinnen. Geschwülste, welche dem aditus oder dem Kehldeckel aufsitzen, können dann bequem exstirpirt werden. Oedematöse Anschwellungen der Kehldeckelfalten werden in der Regel vom Munde aus unter Controlle des Auges oder auch unter Leitung der Fingerspitze scarificirt, ebenso hierortige Abscesse eröffnet. Immerhin können durch die Pharyngotomia subhyoidea auch Neugebilde exstirpirt werden, welche die hintere Pharynxwand, ja selbst den Anfang der Speiseröhre einnehmen. Hiefür ist Tracheotomie behufs Tamponirung der Luftröhre vorauszuschicken, um den Bluteintritt in die trachea zu verhüten und auch um die Möglichkeit zu gewinnen, ohne Erstickungsgefahr eine temporäre Verlagerung des larynx vornehmen zu können. *Iversen* empfiehlt, durch die epiglottis eine Fadenschlinge zu ziehen und mittelst dieser eine beliebige Traction auf das Kehlkopfgehäuse auszuüben in der Richtung, wohin es jeweilig nothwendig wird, um genügende Zugänglichkeit zur Pharynxwand zu gewinnen. Wollte man den Anfangstheil der Speiseröhre exstirpiren, so müsste an jener Seite, wo das Neoplasma hauptsächlich sitzt, dem

Querschnitte von *Malgaigne* noch ein Längschnitt hinzugefügt werden in gerader oder etwas schräger Richtung nach abwärts *(Iversen, Küster)*. Die **Resection** der Pharynxwand unterliegt keiner besonderen Schwierigkeit und lässt sich nach ausgeführtem Grenzschnitte zumeist stumpf ausführen. Der aus der Resection resultirende Substanzverlust wird der Heilung durch Granulation überlassen. Strenge Antiseptik wird vor Sepsis der Wunde und deren Folgen: Cellulititis colli, Mediastinitis etc. bewahren können. Einlage eines Schlundrohres durch die Nase ist behufs Ernährung des Kranken nothwendig, eine Dauertamponade der trachea zur Verhütung von Aspirationsbronchitis und Pneumonie sehr zu empfehlen. Nebstdem ist eine Tamponade der Rachenhöhle mit Jodoformgaze um das Schlundrohr herum nicht zu verabsäumen. Auch kann nach *Iversen* das bei der Operation durchschnittene ligamentum hyo-epiglotticum nachträglich durch eine Catgutsutur wieder vereinigt und damit dem Kehldeckel seine normale Stellung wiedergegeben werden.

b) **Pharyngotomia lateralis** nach *v. Langenbeck.* Hautschnitt in der Mitte zwischen Kinn und Kieferwinkel, am unteren Rande des Kieferbogens beginnend, in schräger Richtung über das grosse Zungenbeinhorn bis zur Höhe des Ringknorpels oder noch tiefer hinab. Nach Durchschneidung des platysma und des omohyoideus wird, entsprechend der Höhe des Zungenbeines in die Tiefe, vorsichtig präparirend vorgedrungen, arteria lingualis, thyreoidea superior und vena facialis nach je doppelter Unterbindung durchschnitten und beide Aeste des nervus laryngeus superior durchtrennt. Hierauf löst man die Sehnen des vorderen Bauches vom digastricus und stylohyoideus vom Zungenbeine ab und eröffnet die Pharynxhöhle von der Seite her. Diese, sowie die Rückwand sind dadurch für Auge und Hand zugänglich gemacht. *v. Langenbeck* hat durch diese Methode einen grossen Theil der carcinomatös entarteten hinteren Pharynxwand exstirpiren können.

IV.

Exstirpation von Nasenrachenpolypen. Ihrer Textur nach zählen diese nur der Entwickelungsperiode männlicher Individuen zukommenden Geschwülste zur Gruppe der Fibrome und sind entweder reine Fibrome, derb gefässarm, oder Angio-Fibrome schwellend blutreich, von mächtigen, venösen Gefässen durchzogen. Ihr Ausgangspunct ist verschieden, so das Periost der Schädelbasis (Boden der Rachen- oder der Nasenhöhle bis zum Siebbeine), der Flügelfortsätze, der oberen Halswirbel, endlich die Aponeurose des foramen lacerum. Von einem oder mehreren der gedachten Puncte ausgehend, wächst das Fibrom in die Höhlungen hinein, welche seinem Wachsthum keinen Widerstand entgegensetzen, seltener usurirt es die Schädelbasis und wächst der dura mater zu. Durch sein Wachsthum gegen die Höhlen wird es gestielt und schickt polypenartige Fortsätze in jene hinein; so gelangt es in den Schlundkopf, stülpt den weichen Gaumen vor und wird schliesslich auch vom Munde aus sichtbar; gleichzeitig dringt es in die Choanen, usurirt das septum und wächst in den Nasenraum nach vorne zu; endlich kann es auch auf dem Wege des foramen spheno-

palatinum oder durch Muskelinterstitia in die Flügelgaumengruppe gelangen und sich am Jochbogen in einen Schläfen- und in einen Wangenfortsatz scheiden; seltener wuchern die Fibrome durch die untere Orbitalfissur in die Augenhöhle unter den Erscheinungen eines Exophthalmus. Das Wichtigste nach gestellter Diagnose ist die Bestimmung des Sitzes, beziehungsweise des Stieles der Geschwulst, denn in dessen Abtrennung besteht die Operation, liegt die Möglichkeit seiner Entfernung. Den Sitz des Stieles zu bestimmen, kann nur der Digital- und der Sondenexploration gelingen. Der vom Munde aus unter dem velum, hinter und seitlich vom Tumor eingezwängte Finger bestimmt direct den Sitz; durch Sondirungen können indirect die freien Seiten eruirt und damit per exclusionem die Ausgangsstätte präcisirt werden. Durch das Auge, mit oder ohne Spiegel, je nachdem der Polyp den Stand des Gaumensegels überschritten hat oder nicht, kann man nur die Beschaffenheit seiner Oberfläche erkennen.

Die **Verfahren**, den Polypenstiel durchzuschneiden sind mannigfaltig: kann man den Tumor auf irgend eine Weise umgehen, so geschieht die Abtragung in der Regel durch eine Metallschlinge, sei es zum Zwecke der Abquetschung, sei es zur Abglühung durch den galvanischen Strom. Das alte Verfahren der langsamen Abbindung ist heutzutage mit Recht aufgegeben, theils wegen der langen Dauer und der Jauchung des necrosirenden Gebildes, theils wegen der Möglichkeit den Kranken zu ersticken, falls der Abfall des Tumor während des unbewachten Schlafes erfolgt. Füllt der Polyp Nasen- und Rachenhöhle derart aus, dass keine Möglichkeit besteht dem Stiele beizukommen, oder sitzt dieser etwa der Halswirbelsäule auf, so müssen Voroperationen ausgeführt werden, nur um sich die zum Operiren genügende Zugänglichkeit zu verschaffen. Im erstgedachten Falle, wenn die Umkreisung des Stieles möglich ist, frägt es sich, wie es am besten gelingen könne, eine Schlinge um den Polypen zu legen. Diese muss von der Mundhöhle aus um den Polypen gezogen werden, und müssen beide Schlingenenden bei einem und demselben Nasenloche herausragen, damit der Klang überall ohne Zwischenlage den Stiel umfassen könne. Man geht folgendermassen vor: Zunächst wird eine *Bellocq*'sche Röhre durch ein Nasenloch entlang der äusseren Nasenrachenwand, zwischen dieser und dem Polypen vorgeschoben, bis das Ende der Röhre an die Wirbelsäule stösst; nun zieht man die Röhre etwas zurück, damit die Feder sich entwickeln könne und schiebt den Stab vor; die Feder schnellt um den Gaumensegel und wird in der Mundhöhle sichtbar, man ergreift das Knöpfchen, zieht es vor, befestigt einen biegsamen Metalldraht, am besten dicken Platindraht daran und zieht ihn durch den Mund in die Nasenhöhle und beim Nasenloche heraus. Ebenso verfährt man an der anderen Seite und hat somit beide Drahtenden bei je einem Nasenloche hervorragen, während der Klang der Schlinge noch vor und ausserhalb der Mundhöhle weilt. Nunmehr muss noch das eine Drahtende von einem Nasenraume, zwischen dem Polypen und dem Reste der Nasenscheidewand nach dem anderen geführt werden, damit beide Drahtenden bei einem und demselben Nasenloche herauskommen; eine gekrümmte Oehrsonde, ein Arterienhaken, eine schmale krumme Kornzange werden hiefür ausreichen, da es sich nur um die Umgehung

der an Länge reducirten Nasenscheidewand handelt. Wenn dies Alles besorgt ist, kommt die Schwierigkeit, den Klang der Schlinge von der Mundhöhle aus um den Körper des Polypen herumzuführen. Ist zwischen dem Polypen und den seitlichen Rachenwänden noch etwas Raum frei, so führt man eine im Schloss sich öffnende stark gekrümmte Oesophaguszange verkehrt, d. h. mit der Concavität nach oben, durch die Mund- in die Rachenhöhle ein, und schiebt die beiden Zangenbranchen lateral vom Polypen so hoch als möglich hinauf. Wenn die untere Wölbung des Polypen von vorne her sichtbar ist oder bis nahe an den Gaumensegelrand reicht, dann nimmt man als Drittes im Bunde einen langen spitzen Doppelhaken und spiesst damit von rückwärts den Polypen an, ihn dabei etwas von der Wirbelsäule vorziehend. Beide Zangenbranchen und der Haken bilden ebensoviele Leitstangen, welche den Klang der Schlinge offen halten, und an denen er bis zur Schädelbasis fortgleiten kann, wenn an den Drahtenden am Nasenloche entsprechend gezogen wird. Ist für die Zange kein Platz, so behilft man sich mit dem Haken allein, den ich aus Erfahrung bestens empfehlen möchte, wie oben gesagt, und behilft sich für die Seiten mit den Fingerspitzen oder besser mit jenen Drahtführern (langgestielte gebogene Metallstäbe, welche am Ende kleine Krücken tragen), welche bei der Galvanocaustik zu ähnlichen Zwecken dienen. Das Schwierige ist nur das Umwinden des Polypenkörpers; die kolbige, gegen die Basis sich verjüngende Form des Neugebildes macht das Erreichen des Stieles leicht, indem der Draht beim Anziehen auf der schiefen Ebene von selbst hinaufrutscht. Der eingeführte Platindraht dient nun entweder für sich zur Trennung — Galvanocaustik — des Stieles, oder man bedient sich seiner, um eine andere stärkere Metallschlinge: Draht- oder Kettenecraseur, nachzuziehen.

Die Entbindung des abgetrennten Polypen aus seinem Lager erfolgt von der Mundhöhle aus; es wird zu diesem Zwecke der von unten erreichbare Rachenantheil des Tumor mit einer gekrümmten Hakenzange gefasst und nach abwärts gezogen, während man mit dem Zeigefinger der anderen Hand oder irgend einem stumpfen Instrumente von einem Nasenloche aus auf die Nasalportion des Neugebildes drückt und versucht, diese in den Rachen zu drängen. Sobald Nachgiebigkeit sich einstellt, wird mit dem Griffe der Hakenzange ein Viertelkreisbogen beschrieben und damit der Tumor um das velum palati in die Mundhöhle und endlich nach aussen entwickelt. Häufig ist die Exairese mit heftiger Blutung combinirt, selbst wenn galvanocaustisch vorgegangen wurde; zur Beherrschung dieser dient die Tamponade der Rachenhöhle, gefolgt von Tamponade der Nasengänge. Erstere wird folgendermassen geübt: Man construirt sich zunächst einen etwa 6 Centimeter langen, den Durchmessern des Rachenkopfes entsprechend dicken Wulst von Jodoformgaze, führt dann mittelst *Bellocq*'scher Röhre jederseits ein starkes Fadenbändchen von aussen in die Mundhöhle und, den Gaumensegel umkreisend, in die Nasenhöhle, bindet beide beim Munde heraushängende Enden in einem Abstande von etwa 3 bis 4 Centimeter um den Querwulst und zieht diesen zuerst an einer Seite, dann an der anderen, also schräge in die Rachenhöhle ein. Damit der Tampon sich nicht lockern könne,

müssen die vorderen Fadenenden am septum narium über einem Gummirohrstücke festgeknotet werden.

Gelingt das Herumführen einer Schlinge um den Stiel des Polypen nicht, sei es, dass die Stelle seiner Wurzelung dies nicht erlaubt, sei es, dass die Grösse des Gebildes und sein dichtes Anliegen an den Höhlenwandungen nicht den hiezu nöthigen Raum bieten, so muss die Bahn zum Stiele durch gewisse Voroperationen erst geschaffen werden und besteht die Möglichkeit, von drei verschiedenen Seiten den Zugang zu erschliessen: von der Mundhöhle aus, von der Nasenhöhle, endlich durch die Wange. Die Wegbahnung von der Mundhöhle aus kann nur in der Beseitigung des Hindernisses bestehen, welches der Gaumen abgibt. So wurde von *Manné* und später von *Dieffenbach* der weiche Gaumen in seiner ganzen Länge mitten entzweigeschnitten. *Maisonneuve* führte denselben Schnitt, liess jedoch die uvula ungetrennt, in der ganz richtigen Ueberlegung, dass die Erhaltung des Zäpfchens die Vornahme der späteren Staphylorrhaphie wesentlich erleichtere. *Boeckel* trennte den weichen Gaumen an seiner Basis der Quere nach, wodurch er für die Einführung des Zeigefingers Raum gewann. *Nélaton* fügte dem *Boeckel*'schen Querschnitte einen senkrechten an, der Mitte des harten Gaumens entsprechend, löste hierauf die durch den T-Schnitt gewonnenen Lappen vom harten Gaumen ab und stemmte so viel von den horizontalen Platten der Gaumenbeine und von den Gaumenfortsätzen der Oberkiefer heraus, als nothwendig schien, um die erforderliche Zugänglichkeit zum Stiele des Polypen zu gewinnen. *Gussenbauer* geht noch weiter: er trennt den mucös-periostalen Ueberzug des harten Gaumens in der Mittellinie durch, löst nach dem Vorgange der *v. Langenbeck*'schen Uranoplastik die beiden Hälften des Ueberzuges bis zu den Alveolarfortsätzen vom Knochen los und trägt nun die knöcherne Wölbung des harten Gaumens mit Meissel und Hammer in genügender Ausdehnung ab. Diese partiellen oder totalen Abtragungen des harten Gaumens sind umsomehr gestattet und empfehlenswerth, als, wie schon früher hervorgehoben worden ist, sich nach gepflogener Wiedervereinigung des mucös-periostalen Ueberzuges durch Knochenneubildung vom erhaltenen Perioste aus, ein neuer knöcherner Gaumen zu bilden pflegt. Alle soeben erwähnten Wegbahnungen von der Mundhöhle aus dienen zumeist zur Entfernung von Polypen, welche am Boden der Rachenhöhle oder an der Halswirbelsäule wurzeln; wurzeln die Polypen am Boden der Nasenhöhle, so empfehlen sich jene Methoden der temporären Resection der Nasenbeine und der Aufklappung der ganzen Nase, welche bereits beschrieben wurden. Jene Polypen endlich, welche mehr dem Flügelfortsatze aufsitzen und deren Arme in die Flügelgaumengrube reichen, erfordern die temporäre Resection des Oberkiefers nach *v. Langenbeck*. *Huguier's* Vorschlag, die temporäre Verlagerung des Oberkiefers auch auf den knöchernen Gaumen und den Alveolarfortsatz auszudehnen, dürfte wohl kaum angenommen werden.

Die **Abtrennung der Polypenwurzel** geschieht bei directer Umschlingungsmöglichkeit mit dem Ecraseur, mit der kalten Drahtschlinge oder dem Drahtseile, endlich mit dem auf galvanischem Wege zum Glühen gebrachten Platindrahte. Sind Voroperationen zur Wegbahnung

vorgenommen worden, so kann man gleichfalls eine dieser Methoden in Anwendung bringen, kann aber auch den Stiel mit einer starken Scheere unter Leitung des Zeigefingers partienweise durchschneiden. Die Wahl der Trennungsmethode wird wohl hauptsächlich durch das Quale der Neubildung entschieden. Blutarme Fibroide können getrost mit der Scheere angegriffen werden, blutreiche, grosse Bluträume bergende Polypen dürften besser abgequetscht oder abgeglüht werden, um gefährlichen Blutungen so viel als thunlich auszuweichen. Aber auch scheinbar blutarme Polypen bluten nach der Abtragung mit der Scheere oftmals bedenklich, so dass ein vorsichtiger Operateur nie an die Abtragung eines fibrösen Nasenrachenpolypen schreiten wird, ohne einen Thermocauter in Bereitschaft zu halten, beziehungsweise das Nothwendige zur Rachentamponade vorgerichtet zu haben. Nebst der Blutstillung wird ersterer auch zur Verschorfung der Stielbasis benützt, wenn nicht, nach *Herrgott*, die Abkratzung des Stielbodens mittelst eines Raspatoriums vorgezogen würde, oder man nicht etwa beide Verfahren in Anwendung ziehen möchte, um den so häufigen localen Recidiven sicherer vorzubeugen. Der merkwürdige Umstand, dass mit Erreichung des Mannesalters nicht nur das Wachsthum des Tumor aufhört und Recidiven ausbleiben, sondern auch bestehende Polypen atrophiren und verschwinden, hat insbesondere *Gosselin* bewogen, von der totalen Exstirpation, wenn sie nicht ohne eingreifende Voroperationen ausführbar wäre, abzumahnen und den gewiss beherzigenden Rath zu ertheilen, den Polypen jeweilig nur so weit zu verkleinern, id est aus seiner Substanz Stücke auszuschneiden, als eben zur Hebung der vorhandenen Athemnoth und der Schlingbeschwerden nothwendig ist. Durch öftere Wiederholung dieser an sich einfachen schmerzlosen und ungefährlichen Eingriffe soll eben Zeit gewonnen werden, um abzuwarten, bis die Pubertätszeit ihr Ende erreicht. *Ciniselli* hat als Ersatz der operativen Verfahren die elektrolytische Behandlung empfohlen.

IV. Capitel.

Gefässunterbindungen am Kopfe.

1. **Arteria temporalis superficialis.** Das Gefäss liegt von einer Vene begleitet präfascial, im subcutanen Zellstoffe eingebettet. Man pflegt den Stamm in der Nähe des unteren Randes vom Jochbogen aufzusuchen, wozu ein etwas schräger Schnitt von einigen Centimeter Länge ausreicht, der zwischen vorderer Ohrklappe und Köpfchen des Unterkiefers geführt wird.

2. **Arteria occipitalis.** Ebenfalls subcutan gelagert, verlauft entsprechend dem Halbirungspuncte einer queren Linie, welche man sich als Hinterhaupthöcker und Warzenfortsatz verbindend denkt. An dieser Stelle soll in schräger Richtung eingeschnitten werden, da hiedurch eine relativ grössere Breite des Operationsterrains erzielt und das Auffinden des Gefässes bedeutend erleichtert wird.

3. **Arteria maxillaris externa.** Liegt dem vorderen Ansatze des masseter am Unterkiefer knapp an, ist demnach spielend leicht blosszulegen.

4. **Arteria lingualis.** Sie kann an zwei Orten aufgesucht werden: knapp an ihrer Abzweigung von der carotis externa, und bei ihrem Eintritte in den musculus hyoglossus. Letztere Art der Aufsuchung ist die practischere und wird gegenwärtig wohl ausschliesslich geübt. Das Operationsplanum ist die regio submentalis oberhalb des grossen Hornes vom Zungenbeine. Hierselbst lagert die Unterkieferspeicheldrüse, und vor ihr verlauft in schräger Richtung von innen oben nach unten aussen die vena facialis anterior; seltener begegnet man an dieser Stelle dem Zusammenflusse der facialis anterior mit der posterior zum Stamme der vena facialis communis. Zur Blosslegung und Unterbindung der Lingualarterie wird folgendermassen verfahren: Man führt einen horizontalen, geraden oder schwach bogenförmigen, 3 bis 4 Centimeter langen Schnitt, welcher 1 Centimeter nach aussen von der Medianlinie beginnt und parallel dem oberen Rande des Zungenbeines zieht; beim Bogenschnitte sieht die Concavität nach aufwärts. Nur platysma und Fascie scheiden die glandula submaxillaris von der Haut; während der Trennung der Deckschichten achte man auf die präfascial ziehenden Venen, um sie nicht unnöthigerweise zu verletzen; sie werden mittelst Haken nach aussen verzogen. Ist die Speicheldrüse blossgelegt, so trennt man stumpf ihre untere Umrandung, hebt sie aus ihrem Lager und lässt sie abgehoben mit einem stumpfen Häkchen fixiren. Man sieht nun den hinteren Bauch des musculus digastricus schräge von aussen zum Zungenbeine herabsteigen, mit welchem seine Sehne bindegewebig verbunden ist. Die arteria lingualis kann unterhalb oder oberhalb der Sehne des digastricus blossgelegt werden; unterhalb in der Ecke jenes spitzen Winkels, den der hintere Bauch des digastricus mit dem Zungenbeine bildet — trigonum digastrico-hyoideum — und dessen Grund von den Fasern des musculus hyoglossus ausgefüllt ist. Unterhalb der oberflächlichen Bündel des letztgenannten Muskels tritt die lingualis in die Substanz der Zunge ein; es müssen demnach diese Muskelbündel vorsichtig quer durchtrennt werden, um die Arterie, welche unbegleitet zieht, sichtbar zu machen. Oberhalb des digastricus liegt das trigonum linguale; die Aussenseite des Dreiecks bildet der spindelförmige hintere Muskelbauch, die Innenseite: der Rand des musculus mylohyoideus, die obere: der von aussen unten kommende nervus hypoglossus in Begleitung der venae linguales. Nerve und Venen ziehen unter dem Rande des mylohyoideus, zwischen diesem und dem darunter folgenden hyoglossus. Man lässt nervus hypoglossus und Venen nach oben aussen, den digastricus nach unten, den Rand des mylohyoideus nach innen mit Haken verziehen und übersieht im Grunde die etwas schräge Faserung des hyoglossus (Richtung von unten aussen nach oben innen). Trennt man vorsichtig mit der Scheere einige Randbündel quer durch, so erblickt man bald die isolirt verlaufende arteria lingualis. Sie wird demnach vom nervus hypoglossus und von den Lingualvenen durch eine dünne Bündelschichte des hyoglossus geschieden, so dass eine Verwechslung bei einiger Aufmerksamkeit kaum stattfinden dürfte. Bei bilateraler Unterbindung muss auf gleiche Weise zweimal vorgegangen werden. Die Operation wird als Voract der Amputatio linguae vorgenommen. *Demarquay* und *Hüter* nahmen sie auch als curative Massregel vor, Ersterer bei nicht operablen Zungenkrebsen, Letzterer bei Elephantiasis linguae.

V. Capitel.

Operationen an Kopfnerven. Die Eingriffe an den Nerven des Kopfes bezwecken entweder die Excision eines Nervenstückes, oder eine Dehnung des Nervenstammes. Ersteres Verfahren wird in der Regel an den sensitiven Bahnen des trigeminus, letzteres an dem motorischen facialis geübt; am trigeminus wegen Gesichtsneuralgien, welche anderer Therapie widerstreben, am facialis wegen mimischem Gesichtskrampf. Bezüglich der Technik der Neurectomie und der Neurotomie muss auf pag. 267 verwiesen werden; im Nachfolgenden soll nur von der Aufsuchung und Blosslegung der verschiedenen Nerven die Rede sein.

1. **Ramus primus nervi trigemini.** Unter den drei Aesten dieses Stammes: lacrymalis, frontalis und nasociliaris wurden Resectionen bisher nur an den letztgenannten Hauptzweigen vorgenommen.

Der **nervus frontalis** liegt dem Dache der orbita an und theilt sich in die rami: supratrochlearis, supraorbitalis und frontalis; der **supraorbitalis** verlässt in Begleitung der Arterie gleichen Namens durch das foramen, beziehungsweise incisura supraorbitalis die Augenhöhle, der frontalis schwingt sich etwas weiter nach einwärts über den margo supraorbitalis zur Haut der Stirne. Die Aufsuchung dieser beiden Nerven ist leicht: man schneidet entsprechend und parallel dem oberen Orbitalrande knapp unterhalb der Augenbraue, vom angulus internus an bis 1 Centimeter weit nach aussen vom foramen supraorbitale die Haut durch, spaltet auf der Hohlsonde den orbicularis orbitae, hierauf in gleicher Länge die fascia tarso-orbitalis superior, nachdem man eine kleine Lücke mit dem Spitzbistouri gestochen hat, um die Hohlsonde unterschieben zu können und drängt nun den bulbus sammt dem musculus levator palpebrae mit einer Spatel oder Flügelsonde vom Dache der orbita ab. Der Operateur überblickt nun deutlich die dabei sich anspannenden Nerven, welche möglichst central zu durchschneiden sind: er fasst die peripheren Enden mit einer Pincette, zieht sie vor und präparirt sie, bei Verziehung der Augenbraue, soweit als thunlich, der Stirne zu frei. Bei bestehendem foramen supraorbitale kann man den Nerven entweder herausreissen oder die Canaldecke durchstemmen; ist nur ein Halbcanal vorhanden, eine incisura supraorbitalis, so gestaltet sich die Präparation viel leichter. Zur Resection des **supratrochlearis** muss, nach *König*, ein bogenförmiger Schnitt entsprechend dem oberen inneren Orbitalrande direct unterhalb der Augenbraue geführt werden. Ich habe vor vielen Jahren wegen einer Trigeminusneuralgie am ersten Aste, welche besonders an der Nasenwurzel und vom Rande der apertura pyriformis ab in den Nasenflügel ausstrahlte, nebst dem ramus frontalis auch den **nasociliaris** dicht am foramen ethmoidale anterius mit Erfolg durchschnitten. Hiezu wurde der zur Neurectomie des frontalis geführte Schnitt entlang dem angulus orbitae internus bis zum inneren Lidbande verlängert und der Augapfel nach unten aussen gedrängt.

2. **Ramus secundus trigemini.** Der zweite Stamm des fünften Gehirnnervenpaares verlässt die Schädelhöhle durch das foramen

rotundum des Keilbeines, gelangt in schräg horizontaler Richtung in die fossa spheno-maxillaris, zieht nach Abgabe kleinerer Zweige, worunter nur der nervus zygomaticus chirurgisches Interesse besitzt, durch die fissura orbitalis inferior in die orbita, und gelangt als nervus infraorbitalis mit der gleichnamigen Arterie durch den canalis infraorbitalis zur Antlitzfläche, allwo er sich büschelförmig ausbreitet und den pes anserinus minor bildet. Je nach dem ursächlichen Ausgangspuncte der Neuralgie kann entweder die Durchschneidung des infraorbitalis innerhalb der Augenhöhle genügen, oder man ist bemüssigt, den Stamm des Nerven in der Flügelgaumengrube selbst aufzusuchen.

A. Die **Neurectomie des infraorbitalis** kann entweder subcutan oder percutan vorgenommen werden. Subcutan operirten *v. Langenbeck* und *Hüter*. Man dringt mit einem schreibfederartig gehaltenen starken Tenotome dicht unterhalb des ligamentum canthi externum in die orbita, schiebt die flachgehaltene Klinge entlang der Innenfläche der Orbitalwand des Jochbeines langsam vor und gelangt so direct in die untere Orbitalfissur. Das Gefühl der Hand gibt deutlich Kunde, wann man den Knochen verlassen habe; wird jetzt die Klinge senkrecht aufgestellt, so dass die Schneide nach abwärts sieht, lehnt man die Messerfläche an den unteren scharfen Rand der fissura orbitalis und schneidet diesem entlang nach aussen zu, so müssen dabei die zum Rande winkelig gestellten nervus und arteria infraorbitalis getroffen werden. Die Neurotomie ist hiemit vollzogen; soll sie in eine Neurectomie verwandelt werden, so ist es nothwendig, von der Antlitzfläche aus die Ausmündung des foramen infraorbitale blosszulegen, den isolirten Nerven mit einer Pincette zu fassen und das periphere Ende aus dem canalis infraorbitalis herauszuzerren, worauf es ausgeschnitten wird. Diese Methode, welche nur quoad orbitam subcutan vorgeht, mag in präantiseptischer Zeit eine Bedeutung gehabt haben; gegenwärtig operirt man percutan, einerseits weil man dabei den Nerven an einer viel centraler gelegenen Stelle durchschneiden kann, andererseits die Arterie geschont wird und die ganze Operation eine viel präcisere Ausführung gestattet.

Fig. 119.



Spiegelnder Hohlhebel nach *Wagner*.

Bei der percutanen Aufsuchung wird entlang dem unteren Augenhöhlenrande quer eingeschnitten, so dass die Mitte des Schnittes dem canalis infraorbitalis entspricht. Nach Durchschneidung der Haut und des musculus orbicularis spaltet man auf der Hohlsonde das ligamentum tarso-orbitale inferius entsprechend der Länge des Hautschnittes und kann nun den Inhalt der orbita nach oben verdrängen und die untere Orbitalwand entblössen. Zum Abhalten des bulbus und seiner Fettcapsel benützt man eine blankgeputzte Metallspatel, da deren Spiegelung das Uebersehen des Operationsplanums erleichtert. *Wagner*

verwendete hiezu ein eigenes Instrument, welches er den „spiegelnden Hohlhebel" nannte (Fig. 119), es hat das Gute, den Augapfel, ohne ihn abzuplatten, viel besser abdrängen und den Grund der orbita zugänglicher zu machen. Die spiegelnde convexe Fläche reflectirt das Licht und beleuchtet die Orbitalwand, an der man den Verlauf des canalis infraorbitalis und die fissura orbitalis inferior recht deutlich sehen kann. In der fissur erblickt man den Nerven und die Arterie, letztere nach aussen vom Nerven, ihm jedoch anliegend. Mit einem feinen stumpfen Häkchen wird nun zwischen Nerven und Arterie eingedrungen, ersterer aufgeladen und isolirt. *Wagner* bediente sich eines eigenen Häkchens, welches ähnlich der *Déchamp*'schen Unterbindungsnadel (pag. 250) geformt war und konnte damit den Nerven weit nach rückwärts zu isoliren — angeblich bis zum foramen rotundum. Der isolirte, von der Arterie abgedrängte Nerve wird zunächst an der tiefsterreichbaren Stelle mit einer feinen Hohlscheere abgeschnitten. Nun verwandelt man den bisher queren Weichtheilschnitt durch Hinzufügung eines, von dessen Mitte abgehenden senkrechten Schenkels in einen T-Schnitt und präparirt die Ausmündung des canalis infraorbitalis frei, wobei der musculus levator labii superioris abgezogen oder abgelöst werden muss, da er an der oberen Umrandung des Canals seine Insertion findet. Unterhalb des Muskels treten nervus und arteria infraorbitalis zur Antlitzfläche. Am foramen isolirt man neuerdings den Nerven von der Arterie, verfolgt seine Ausstrahlung zum pes anserinus minor und trennt die einzelnen Ausläufer möglichst peripher. Das weitere Verfahren, um das intermediäre Nervenstück aus dem Canale zu holen, kann verschieden sein: *a)* Man fasst das periphere Ende mit einer *Pean*'schen Pincette und zieht es mit einem plötzlichen Ruck, oder durch Aufrollung auf die Pincettenbranchen heraus, wobei die im canalis infraorbitalis abgehenden Zweige (nervi dentales superiores: medius et anterior) abgerissen werden. *b)* Man stemmt mit einem feinen Meissel die Decke des Canals auf, trägt sie ab und schneidet die beim Emporheben des Nerven sich anspannenden nervi dentales mit der Scheere durch. *c) Schuh* meisselte ein Knochendreieck mit vorderer Basis, welches den canalis infraorbitalis als Ganzes in sich barg, aus dem Oberkiefer und eröffnete dadurch die Highmorshöhle. Das sub *b)* angegebene Verfahren dürfte den Vorzug verdienen.

B. **Die Neurectomie des trigeminus am foramen rotundum** ist eine viel schwierigere und bedeutendere Operation. Gelingt es mit Benützung der *Wagner*'schen Specialinstrumente nicht, den Nerven von der orbita aus bis zum Grunde der Flügelgaumengrube zu verfolgen und blosszulegen, so muss zu Voroperationen gegriffen werden, um sich die zur Neurectomie am foramen rotundum nothwendige Zugänglichkeit zu schaffen. Je nachdem die Bahn von vorne her oder von der Seite aus gebrochen wird, unterscheiden sich die diesbezüglichen Operationsverfahren.

Zur Freilegung der fossa spheno-maxillaris von vorne, also von der Antlitzfläche aus, dient entweder die osteoplastische Oberkieferresection nach *v. Langenbeck*, oder die Tunnelirung des Oberkiefers nach *Carnochan*. Beide Verfahren sind sehr verletzend. *Carnochan* umgrenzte durch einen V-förmigen Schnitt in der Wange einen dreieckigen Lappen, dessen Basis am margo infraorbitale sass, dessen Spitze unter-

halb des foramen infraorbitale endete. Der lospräparirte Lappen wurde nach oben geschlagen und die Austrittsstelle des Nerven blossgelegt. Hierauf spaltete er vom Winkel des Dreieckes ab nach unten zu Wange und Oberlippe, klappte die grossen Wundlappen auseinander, trennte sie von der fossa canina los und eröffnete mit einer Trepankrone die Highmorshöhle. Von dieser aus wurde die hintere Wand mit Meissel und Hammer abgeschlagen und dadurch ein directer Weg zum foramen rotundum gebahnt. Viel zweckmässiger ist die durch *v. Bruns* in Vorschlag gebrachte Wegbahnung von der Schläfe aus, nach temporärer Verlagerung des Jochbogens. Der Jochbogen kann dabei nach oben verlagert werden — Methode nach *Lücke* — oder nach unten — Verfahren nach *Lossen* und *Braun*.

Die Trigeminusresection am foramen rotundum nach *Lücke* hat folgende **Technik:** Man legt den linken Zeigefinger an den oberen Rand des Jochbogens und durchtastet diesen nach vorne zu, bis man in den Winkel gelangt, den der processus zygomaticus des Jochbeines mit dem processus orbitalis bildet. An diesem Winkel wird ein Resectionsmesser angelegt und kräftig Haut und Periost durchgeschnitten, in der Richtung einer schräge nach vorne abwärts laufenden Linie, die den obengenannten Winkel mit der unteren Umrandung der stärksten Vorwölbung des Jochbeines an der Backe vereinigt, also ziemlich entsprechend dem unteren Ende der sutura zygomatico-maxillaris. Mit einem schmalen Bistouri, dessen Schneide nach vorne gekehrt ist, wird nun am unteren Schnittende hinter dem Jochbeine eingedrungen und die Weichtheile inclusive Beinhaut knapp an der Knochenfläche durchtrennt. Neben der Klinge leitet man sofort eine Oehrsonde ein, entfernt das Bistouri und zieht eine Kettensäge ein, womit das Jochbein von innen nach aussen und von rück- nach vorwärts abgesägt wird. Die Griffe der Säge müssen hiefür der Mittellinie des Gesichtes zugekehrt werden. Man gewinnt dadurch zwei schräge breite Sägeflächen, welche den Vortheil bieten, die Replacirung und Wiederanheilung des temporär verlagerten Jochbeines zu erleichtern. Weiters gewährt das schief abgetrennte Jochbein mehr Zugänglichkeit, als wenn es in senkrechter Richtung abgetrennt und dessen Körper steil und hinderlich emporragen würde. Man durchtastet nun den unteren Rand des Jochbogens und trennt entlang demselben die Haut durch. Dieser zweite horizontale Schnitt beginnt am unteren Ende des ersten Schrägschnittes und endet fingerbreit vor dem tragus. Hierauf durchschneidet man die Anheftung des masseter am unteren Rande des Jochbogens und kneipt schliesslich diesen selbst am Ende des Querschnittes durch, worauf er sammt der Haut nach oben verlagert wird. *Lossen* und *Braun* lassen die Verbindung des masseter mit dem Jochbogen intact, schonen somit den Kaumuskel und trennen dafür die fascia temporalis vom oberen Rande des ersteren ab, sie verlagern demnach den beiderseits durchsägten Jochbogen nach abwärts. Der erste Schrägschnitt wird wie beim *Lücke*'schen Verfahren geführt, der zweite Horizontalschnitt beginnt hingegen am oberen Ende des Schrägschnittes, longirt den oberen Rand des Jochbogens und endet in schiefer Richtung am früher bezeichneten Puncte des unteren Randes.

Hat man auf diese oder auf jene Weise den Jochbogen verlagert, so stösst man auf den musculus temporalis und muss dessen Vorder-

rand nach rückwärts abziehen lassen, eventuell seine Randfasern durchschneiden, um bequemer zur fossa spheno-maxillaris zu gelangen. Diese enthält, in reichlichem Fettgewebe eingeschlossen, zunächst den Stamm der arteria maxillaris interna nebst dem begleitenden mächtigen Venenplexus. Alle diese Gefässe müssen nach rückwärts abgedrängt werden; hiefür schiebt man eine Spatel entlang dem tuber maxillae ein und drängt Arterie und Venenplexus nach hinten ab, worauf ein Spatelhaken die Stelle der Spatel einnimmt. Zwischen Haken und tuber maxillae dringt man in die Tiefe, entfernt vorsichtig die hinderlichen Fettläppchen, sucht durch Sondirung die hintere Orbitalfissur auf und gelangt so zum trigeminus, der sich durch seine Richtung von innen oben etwas schräge nach vorne unten, von der zu ihm sich gesellenden arteria infraorbitalis unterscheidet, welche von aussen her kommt. Hierauf wird der Nerv mit einem Schielhäkchen isolirt und centralwärts bis zum foramen rotundum verfolgt; bevor er aber knapp an jenem abgeschnitten wird, dringt man mit einem Tenotome von rückwärts her in die fissura orbitalis ein und trennt den Nerven, während man ihn stark anspannt, ausnahmsweise zuerst peripher durch, dann folgt das centrale Abschneiden. *Braun* jedoch trennt den Nerven zunächst am foramen rotundum, legt sodann das foramen infraorbitale von der Antlitzfläche aus bloss, schneidet den Nerven bei seinem Austritte durch und dreht dann das bilateral durchschnittene Nervenstück aus dem Canale heraus. Von Wichtigkeit ist es, auch den, entlang dem tuber maxillae ziehenden **nervus alveolaris superior** sicher zu trennen. Wenn der Nerve nicht sichtbar sein sollte, empfiehlt *Lücke* das Periost der hinteren Kieferfläche quer zu scarificiren, abzuschaben, eventuell sogar vom tuber eine dünne Knochenschichte abzumeisseln. Nach beendeter Excision wird der replacirte Jochbogen durch eine Knochennaht am Mutterboden fixirt.

Krönlein hat in einem Falle nach eigener Methode den zweiten und dritten Ast des trigeminus an ihren Austrittsstellen: dem foramen rotundum und ovale resecirt. Die Operationstechnik war folgende: Bildung eines grossen halbrunden Hautlappens in der Schläfe-Wangengegend, dessen Basis oben zwischen äusserem Orbitalrande und tragus lag, und dessen Scheitel eine vom Nasenloche zum Ohrläppchen gezogene Linie tangirte. Die Ablösung dieses Lappens von der Fascienunterlage geschah vorsichtig, um den nervus facialis, die arteria temporalis und den ductus Stenonianus zu schonen. Nach Aufklappung des Hautlappens wurde die fascia temporalis vom oberen Rande des Jochbogens abgelöst, der Jochbogen bilateral durchsägt und nach abwärts geklappt. Nunmehr wurde der processus coronoideus des Unterkiefers an seiner Basis in schräger Richtung nach vorne unten abgemeisselt und mit dem musculus temporalis nach aufwärts verlagert, womit der freie Zugang zur Schädelbasis eröffnet war. Bevor *Krönlein* sich zur Aufsuchung der foramen ovale anschickte, durchschnitt er zwischen zwei Ligaturen die arteria maxillaris interna an der Stelle, wo sie zwischen den pterygoideis verläuft und hebelte die obere Insertion des musculus pterygoideus von der crista infratemporalis ab, worauf der Muskel mittelst Häkchen nach unten verlagert wurde. Immer hart an der Schädelbasis medialwärts vordringend, gelangte er hinter der Wurzel des Flügelfortsatzes zum foramen ovale und zu dem aus ihm heraus-

tretenden dritten Aste. Die in der Nähe liegende und zum foramen spinosum ziehende arteria meningea media kommt dabei in Sicht und kann unterbunden werden. Nunmehr folgte als letzter Act die Aufsuchung und Trennung des zweiten Astes am foramen rotundum nach der oben erwähnten Methode von *Lücke*. Nach vollendeter Operation wurde sowohl der processus coronoideus als auch der zygomaticus, die bis nun verlagert geblieben waren, replacirt und durch einige Periostsuturen mittelst Catgut am Mutterboden gesichert. Der Erfolg war angeblich günstig.

Seltener wurde bisher der **nervus zygomaticus malae** resecirt. *v. Graefe* hat gezeigt, dass dessen Reizung auf reflectorischem Wege Gesichtskrampf bedinge und umgekehrt, dass ein fester Druck auf den Nerven den vorhandenen Gesichtskrampf zu stillen vermöge. Als Ersatz für die Dehnung des nervus facialis zur Heilung des mimischen Gesichtskrampfes ist jedoch die Neurectomie des zygomaticus bisher noch nicht ausgeführt worden. Die Aufsuchung des Nerven ist leicht: Man schneidet entlang dem äusseren Orbitalrande unterhalb des ligamentum canthi externum bis auf den Knochen ein und gelangt alsbald entlang der Orbitalfläche des Jochbeines zur Mündung des canalis zygomatico-orbitalis, in welche der feine Nerv eintritt. Seiner Isolirung und Excision steht dann nichts mehr im Wege; bei einiger Uebung kann man ihn sogar bis zu seinem Eintritte in die orbita durch die fissura inferior leicht verfolgen.

3. **Ramus tertius trigemini.** Nur drei Zweige dieses Astes sind bisher excidirt worden: der nervus inframaxillaris, der lingualis, äusserst selten der buccinatorius.

Der **nervus inframaxillaris** kann resecirt werden: *a)* vor seinem Eintritte in den canalis inframaxillaris, *b)* während seines Verlaufes innerhalb des Canales und *c)* bei seinem Austritte am foramen mentale. Der inframaxillaris steigt in Begleitung der Arterie gleichen Namens an der äusseren Seite des musculus pterygoideus internus zur lingula mandibulae herab; vor ihm der nervus lingualis. Bevor der inframaxillaris sich vom lingualis trennt, um in den canalis inframaxillaris zu treten, gibt er den nervus mylohyoideus ab, im Canale selbst bildet er den plexus dentalis inferior, der die Arterie umstrickt; der Rest des Nerven verlässt als mentalis den Knochencanal. Vor seinem Eintritte in den Unterkiefercanal kann der Unterkiefernerv intrabuccal und extrabuccal aufgesucht werden. Die extrabuccale Blosslegung ist wieder entweder mit oder ohne vorgängige partielle Resectionen des Unterkiefers vollziehbar.

a) Die **intrabuccale Resection** wurde von *Lizars* angegeben, neuester Zeit wieder durch *Paravicini* empfohlen. Die Operation ist des beschränkten Raumes halber schwer, sie entbehrt der Controlle des Auges, muss sich fast ganz allein auf das Gefühl verlassen, und erfordert strengste antiseptische Massregeln, damit die Wundheilung glatt verlaufe. Man schneidet bei weit geöffnetem Munde und möglichst abgezogenem Mundwinkel an der Innenfläche des Unterkieferastes, knapp hinter dessen vorderem Rande, Schleimhaut und Periost longitudinal durch, etwas unterhalb der Spitze des processus coronoideus beginnend, bis zum Niveau des letzten Mahlzahnes herab, legt ein schmales Elevatorium ein und hebelt damit den mucös-periostalen

Ueberzug, inclusive pterygoideus internus von der Innenfläche des Kieferastes bis zur lingula hinauf ab. Die eingeführte Spitze des Zeigefingers fühlt hinter der lingula die Arterie und knapp hinter ihr den Nerven, dessen nunmehrige Isolirung den schwierigsten Act der ganzen Operation darstellt. Der Raum ist eng und über eine gewisse Grenze nicht erweiterbar, das Auge kann nicht zu, als einziger Leiter fungirt der Finger. Zur Isolirung des Nerven bedarf es hakenförmig gekrümmter Instrumente, am besten der Aneurysmennadel ähnliche Haken von *Wagner*; doch muss man sich hüten den Nerven knapp an der lingula zu umgreifen, weil dabei die Arterie nicht geschont werden könnte und die Blutung aus diesem Gefässe einem Operateur schon solche Verlegenheiten bereitete, dass er zur Ligatur der carotis externa zu schreiten Veranlassung fand. Es muss zunächst mit einer winkelig gebogenen Sonde zwischen dem Nerven und der Arterie dem Gefühle nach eingegangen, der Nerve nach rückwärts verlagert, und jetzt erst der Haken herumgeführt werden. *Billroth* hat sehr zweckmässigerweise mittelst einer *Déchamp*'schen Unterbindungsnadel eine Fadenschlinge um den Nerven gelegt und diesen damit festgeschnürt, damit nach erfolgter Durchschneidung das zu excidirende Nervenende nicht in die Wunde verschlüpfen könne. *Menzel*'s Nervenklemmer ist wohl überflüssig. Bei solchem Verfahren ist ein Mitfassen des nervus lingualis kaum denkbar, da er mit dem abgehobenen Perioste auf der Nagelfläche des Zeigefingers reitet, während die Pulpa dem Knochen zugekehrt ist. Die Durchschneidung des inframaxillaris geschieht mit einer Hohlscheere, die man, wenn einmal der Nerve zwischen ihren Blättern gebettet ist, jenem entlang möglichst hoch emporschiebt; dann excidirt man das periphere Ende am Eintritte in den Canal.

b) Die **extrabuccale Resection** des inframaxillaris nach *Sonnenburg-Lücke* hat folgende **Technik**: 6 Centimeter langer Winkelschnitt, entsprechend dem Kieferwinkel, so dass der eine Schenkel dem hinteren Rande des Kieferastes, der zweite gleichlange dem unteren Rande des Kieferbogens entspricht. Der Schnitt trifft Haut und Beinhaut. Nun wird ein Elevatorium eingesetzt und das Periost von der Innenfläche des Kieferwinkels, hierauf von jener des Kieferastes abgehoben, bis die lingula zum Vorschein kommt. Das weitere Verfahren gestaltet sich wie bei der intrabuccalen Methode, nur ist es womöglich noch schwieriger auszuführen, weil das Operationsplanum tiefer gerückt erscheint. *Lücke* operirte bei hängendem Kopfe und guter Beleuchtung. *Albert* resecirte in einem Falle den Kieferwinkel temporär ab und verlagerte das mit den äusseren Weichtheilen in Verbindung bleibende Knochendreieck nach aussen, um den Weg zum Nerven etwas abzukürzen.

Wir gelangen nun zu jenen extrabuccalen Methoden, bei denen als Voroperation ein Stück des Unterkiefers definitiv resecirt wird: *Kühne* hat den Unterkieferwinkel denudirt und in Form eines Dreieckes excidirt; *v. Bruns* sägte ein länglich viereckiges Stück vom hinteren Rande des Kieferastes ab; *Warren, Vélpeau, Schuh, Linhart* entblössten die Aussenfläche des Astes und trennten davon mit dem Trepane, oder mit Meissel und Hammer die Aussenwand des Astes ab, wodurch die supralinguläre Region und gleichzeitig der Anfang

des canalis inframaxillaris blossgelegt wurden und man dadurch von der Wangenfläche des Gesichtes aus direct zum Nerven gelangte. Die Schnitte in den Weichtheilen behufs Entblössung der äusseren Astfläche müssen stets mit Rücksicht auf den Uebergang des parotis in den Stenonischen Gang, auf die Verästelung der facialis und auf jene der Arterien: maxillaris externa und transversa faciei geführt werden. *Linhart* durchschnitt die Haut in der senkrechten Halbirungsebene des Kieferastes, spaltete die Fascie des masseter, legte den Gang der Ohrspeicheldrüse bloss, liess ihn sammt der arteria transversa nach oben verziehen, trennte die Faserung des masseter nebst der Beinhaut longitudinal durch, hebelte diese lateralwärts ab, liess Muskel und Beinhautränder abziehen und stemmte schichtweise mit Meissel und Hammer die äussere Wand des Astes in Form eines schmalen senkrechten Viereckes ab, bis der Beginn des canalis inframaxillaris sichtbar wurde und in dieses eingebettet, nervus und arteria inframaxillaris zu erblicken waren; der Nerve wurde isolirt und centralwärts bis über die lingula hinaus verfolgt, wobei der Meissel nach oben zu den Weg durch den Knochen bahnte. Diese Methode ist viel empfehlenswerther als die Bogen- oder Winkelschnitte welche den Ansatz des masseter am Kieferwinkel abtrennen. Auch ist die Handhabung des Meissels zweckmässiger als die einer Trepankrone, weil man viel langsamer und vorsichtiger vorgehen kann, nicht Gefahr läuft, den Nerven und die Arterie im Knochencanale zu verletzen, und schliesslich weniger Knochensubstanz opfert. Sollte die Isolirung des Nerven von der Arterie nicht sicher gelingen, so könnte auf *Hüter's* Empfehlung die Nervenexcision auch mit dem Thermocauter vorgenommen werden.

Die **Excision des nervus mentalis** wird auch entweder intrabuccal oder extrabuccal ausgeführt. Beim erstgenannten Verfahren lässt man die Unterlippe nach aussen umstülpen, schneidet entsprechend dem ersten und zweiten unteren Backenzahne horizontal die Schleimhaut durch, etwa im Niveau des mittleren Abstandes zwischen Zahnfleisch und Kieferbogenrand, dringt vorsichtig in die Tiefe vor, palpirt das foramen mentale und legt es bloss. Alsbald wird der mentalis sichtbar, kann isolirt und durchschnitten werden. Fasst man nun das knapp am foramen abgeschnittene Nervenende mit einer Pincette und spannt es an, so kann man seine büschelförmige Ausstrahlung in die Unterlippe verfolgen und die einzelnen Nervenfasern in einiger Entfernung peripher abschneiden.

Ist der Sitz der Neuralgie nicht allein in der Kinnhaut, sondern auch in den Zähnen des Unterkiefers, so wird es unter allen Umständen zweckmässiger sein, den mentalis während seines Verlaufes im Canale durchzuschneiden, beziehungsweise ein längeres Stück zu exstirpiren, hiefür ist aber die Blosslegung des Canales am Kieferbogen nothwendig. Diese Operation wird lieber extrabuccal vorgenommen: man spaltet die Unterlippe horizontal, knapp unterhalb der unteren Backentasche; der Schnitt beginnt in der Ebene des Eck- oder ersten Backenzahnes und endet vor dem Masseterrande, um die arteria maxillaris externa zu schonen. Sind in dem Schnitte sämmtliche Weichtheile inclusive Periost durchtrennt, so hebelt man letzteres nach oben zu ab, sucht die Mündung des foramen mentale und meisselt

nun in horizontaler Richtung rinnenförmig die äussere Knochenwand des Unterkiefercanales, allmälig centralwärts fortschreitend auf. Der isolirte Nerve wird hierauf an centralst erreichbarer Stelle durchschnitten, das periphere Ende herauspräparirt und jenseits des foramen excidirt. Der Kranke behält zwar nach der Heilung eine horizontale Narbe im Gesicht zurück, allein die Operation ist leichter und empfiehlt sich auch wegen der grösseren Sicherheit vor septischen Processen, die beim intrabuccalen Vorgehen schwerer zu bekämpfen sind.

Monod empfiehlt folgendes Verfahren: Er führt einen horizontalen Schnitt parallel dem unteren Rande des Kieferbogens, vom vorderen Rande des masseter bis nahe zum Kinn, und schneidet von hier ab die Weichtheile des Kinns senkrecht nach aufwärts durch bis zur Höhe der Lippentasche. Die so in Form eines rechtwinkeligen Lappens durchtrennten Weichtheile werden vom Knochen abgehebelt, bis das foramen mentale zum Vorschein kommt. Der sichtbar gewordene Nerv wird isolirt, vorgezogen und mit einer umgebundenen Fadenschlinge fixirt. Nun eröffnet *Monod* den canalis inframaxillaris etwa 2 Centimeter vom foramen mentale entfernt, und fixirt den dortselbst aufgefundenen und insolirten Nerven neuerdings mit einer zweiten Fadenschlinge. Vor dieser schneidet er den Nerven durch, reisst sodann mittelst der am mentalis angelegten ersten Fadenschlinge dessen abgeschnittenes Ende aus dem Knochencanale heraus und excidirt peripher. Ein starker, bis zum Abreissen des Nerven gesteigerter Zug am zweiten Faden dient dazu, das centrale Nervenstück auf eine weite Strecke hinauf zu zerstören. *Monod* will seine Methode sogar als Ersatz für die supralingulären Neurectomien des inframaxillaris angewendet wissen, in der Meinung, dass eine forcirte Dehnung und folgeweise Lähmung einer centralen Excision gleichkomme.

Der **nervus lingualis** kann auch entweder intra- oder extrabuccal resecirt werden; **intrabuccal** an jener Stelle, wo er vor seinem Eintritte in die seitliche Zungenfläche knapp unter der Schleimhaut liegt. Bei weit offenem Mund wird die Zunge möglichst stark gegen die entgegengesetzte Seite und etwas nach oben abgezogen. Der Mundwinkel wird nach aussen abgehalten, *Roser* spaltete sogar, um grössere Zugänglichkeit zu erlangen, die Wange vom Mundwinkel aus der Quere nach. Man führt nun einen Längschnitt durch die Schleimhaut vom Kieferaste zur seitlichen Basis der Zunge, dicht unterhalb dem Schleimhautübergange von der seitlichen Zungenfläche in den Boden der Mundhöhle. Der blossgelegte Nerve kann dann leicht mit einem Schielhäkchen gefasst, vorgezogen und ein Theil von ihm excidirt werden.

Bei sehr schmerzhaften, nicht mehr operablen Zungenkrebsen kann man auch zur **submucösen Neurotomie** seine Zuflucht nehmen, um dem Kranken die Schmerzen zu lindern. Wenn an der Innenfläche des Kieferastes, vor und knapp unterhalb der lingula ein Tenotom submucös flach eingesenkt, hierauf die Schneide dem Knochen zugekehrt und ein scharfer, den Knochen quer nach vorne streifender Schnitt geführt wird, so trifft dieser den Nerven. Endlich kann auch wie bei der intrabuccalen Blosslegung des inframaxillaris vorgegangen werden, mit dem Unterschiede, dass man nicht subperiostal vorgeht, sondern nur die äussere Fläche des musculus pterygoideus internus abhebt, längs welcher der lingualis hinabzieht.

Zur **extrabuccalen** Neurectomie des lingualis können alle jene Methoden verwendet werden, welche wir zur Aufsuchung des inframaxillaris von rückwärts besprochen haben; durch den Ast des Unterkiefers sich einen Weg bahnen zu wollen, wäre ein ebenso unnöthiges als unpractisches Beginnen. Eher kann der von *Luschka* vorgeschlagene Weg eingehalten werden, von der Sublingualgegend aus. Schnitt vom Kinne bis zur Massetergrenze entlang dem Kieferbogenrande, Trennung von Haut, platysma, fascia; Verdrängung der glandula submaxillaris nach vorne und abwärts, ebenso der arteria und vena submentalis, ferner des nervus mylohyoideus, nach Spaltung des den musculus mylohyoideus deckenden tiefen Blattes der fascia. Der Rand des mylohyoideus wird nach vorne abgezogen, eventuell dessen Randfasern eingeschnitten worauf die glandula sublingualis zum Vorshhein kommt, welche vom nervus lingualis an ihrer unteren Fläche umschlungen wird. Der blossgelegte isolirte Nerve kann von hier aus weit centralwärts verfolgt und aus seiner Continuität ein sehr beträchtliches Stück excidirt werden.

Der **nervus buccinatorius** wurde bisher äusserst selten aufgesucht: Er liegt der Innenfläche der Sehne des musculus temporalis an, knapp oberhalb ihrer Insertion an den processus coronoideus, nur von der Schleimhaut der Mundhöhle bedeckt, allein, ohne Begleiter. *Holl* gibt zur Blosslegung des Nerven folgendes Verfahren an: Man schneidet am lateralen Rande jenes sulcus ein, der sich bei weit aufgesperrtem Munde in der hinteren Wandung des cavum orale externum vorfindet, wobei die Messerschneide gegen den processus coronoideus gewendet sein soll. Gleich nach Spaltung der Schleimhaut sieht man das Nervenstämmchen, kann es leicht isoliren und ein Stück davon excidiren.

* * *

Dehnung des nervus facialis. Der Gesichtsnerv wurde zuerst von *Baum* in einem Falle von mimischem Gesichtskrampf blossgelegt und gedehnt; früherer Zeit sind von *Klein* und *Schuppert* wegen des gleichen Leidens Stückchen vom facialis excidirt worden. Der Nerv kann entweder bei seinem Austritte aus dem foramen stylo-mastoideum blossgelegt *(Baum)*, oder weiter nach vorne im Gewebe der Ohrspeicheldrüse aufgesucht werden *(Hüter)*.

Die **Technik** des erstgenannten Verfahrens ist folgende: Man umschneidet zunächst das Ohrläppchen und fügt dem halbmondförmigen Schnitte einen senkrecht nach abwärts, parallel dem hinteren Rande des Unterkieferastes verlaufenden, 1 Centimeter langen Schnitt bei. Präparirt man die beiden seitlichen Hautläppchen ab und klappt sie nach aussen auf, so gelangt man zum oberen Rande der parotis, verzieht ihn mit einem scharfen Haken und gelangt direct zum foramen stylo-mastoideum. Vor diesem sieht man den, von einer kleinen Vene gedeckten facialis, der nunmehr isolirt, mit einem Schielhäkchen umfangen und gedehnt werden kann. Weniger empfiehlt sich das Quetschen und Abheben des Nerven mit einer Pincette, da bleibende Lähmungen der innervirten Bezirke daraus hervorgehen können.

Hüter operirte nach folgender, durch *Löbker* an der Leiche herausgetüpfelten Methode: Ein etwa 5 Centimeter langer Schnitt trennt

die Insertion des Ohrläppchens von der Wange und verläuft längs des hinteren Kieferrandes nach abwärts: Haut und Fascie parotidea werden durchschnitten und das Parotisgewebe vorsichtig getrennt. Um die arteria carotis externa nicht zu verletzen, darf das Messer mit der Schneide nur gegen den Rand des Kieferastes gerichtet werden, man muss es also schräge halten, nicht senkrecht. Bei der vorsichtigen Trennung des Parotisgewebes begegnet man zuerst dem ramus inferior des Nerven. Dieser muss central verfolgt werden, worauf der ramus superior sichtbar wird und beide vereinigt als Stamm den Weg zum foramen stylo-mastoideum einschlagen. Der ramus inferior hat einen geschwungenen Verlauf und bildet einen nach vorne concaven Bogen, der superior zieht horizontal und beide stossen unter einem spitzen Winkel zusammen. *Kaufmann* führt entlang dem hinteren Rande des Kieferastes einen 2 Centimeter langen Schnitt durch Haut, Fascie und Drüsengewebe, sucht den nahe am Kieferwinkel verlaufenden, am weitesten nach unten liegenden Facialiszweig, den nervus subcutaneus colli superior auf und isolirt ihn auf die Länge von 1 Centimeter. Spannt man den genannten Zweig mit einem Schielhäkchen an, so kann von aussen her sein centraler Verlauf deutlich verfolgt und dadurch die Directive zu einem zweiten, dem Ende des ersten angesetzten Schnitte gewonnen werden, der schräg nach hinten oben bis über den processus mastoideus zu führen ist. An dem Leitfaden des subcutaneus gelangt man zum ramus inferior und zuletzt zum Stamme des facialis.

SIEBENTER ABSCHNITT.

Operationen am Halse.

I. Capitel.

Operative Eingriffe bei strumöser Entartung der Schilddrüse.

Bei vorhandener Kropfbildung tritt die chirurgische Hilfeleistung dann in ihre Rechte, wenn die übliche Jodmedication die Wirkung versagt, oder wenn das Leben bedrohende Druckerscheinungen von Seite der Nachbarorgane eine rasche Entlastung nothwendig machen. Die chirurgischen Eingriffe bezwecken theils eine **Verkleinerung** der abnorm vergrösserten Schilddrüse, theils eine directe **Entfernung** derselben als Ganzes oder nur der erkrankten Partien allein, unter Rücklass des gesunden, oder mindestens nicht störenden Drüsenrestes. Je nach dem Quale der Struma kommen hiefür in Betracht:

1. **Subcutane prästrumöse Injectionen** von Ergotin oder **cutane Ignipuntur** *(Weiss)* bei den aneurysmatischen Formen.

2. **Intrastrumöse Injectionen.** Diese Behandlungsweise eignet sich nur für Struma parenchymatosa, nicht für fibröse Knoten. Als Injectum wird verwendet: Jodtinctur, in der Menge von $^1/_2$ bis 1 Gramm *(Lücke)* oder Alcohol *(Schwalbe)*. Ich gebe Jodoformlösungen den Vorzug und habe damit bisher recht hübsche Erfolge gehabt (Jodoform 1, Aether 5, Oel 10). Bei der Vornahme intrastrumöser Injectionen ist es vor Allem erforderlich, mit einem aseptischem Instrumente zu operiren, weil sich sonst viel leichter eiterige Entzündungen der Injectionsherde und deren Umgebung einstellen können. Aus gleichem Grunde ist auch eine gründliche Reinigung der die Struma bedeckenden Halshaut nothwendig. Mit Bezugnahme auf pag. 177 ist noch hervorzuheben: *a)* Die bei passiv gespannter Haut senkrecht eingestochene Nadel soll oberflächlich sichtbare Gefässe meiden, nicht durch Muskelbäuche ihren Weg nehmen und tief in das Parenchym der Struma eindringen. Dass die Hohlnadel im Gewebe der Schilddrüse sich befinde, erkennt man an der Mitbewegung der Nadel beim Schlingacte, den auszuführen der Patient stets angegangen werden soll. *b)* Die Nadel darf tiefgelegene, der Struma eigene Gefässe, insbesondere Venen, nicht verletzen, weil sonst eine schadenbringende intravenöse statt der parenchymatösen Injection resultiren würde. Der Operateur muss sich daher unmittelbar vor der Einspritzung genau überzeugen, dass die Hohlnadel nicht in ein Gefäss-

lumen gerathen sei. Hiefür entfernt er die gefüllte Spritze von der eingestochenen Canule und überzeugt sich, dass aus letzterer kein Blut träufelt; blutet es, so muss eine andere Einstichstelle gewählt werden, entleert sich kein Blut, so vollzieht man nach wieder angepasster Spritze durch langsamen Stempeldruck die Injection. Ein Platzwechsel der Canule während der Einspritzung, der bei anderen Parenchymen zulässig, ja ob der gleichmässigeren Vertheilung des Injectum sogar vortheilhaft ist, verbietet sich bei Struma der Gefahr wegen, ectatischen Venen zu begegnen. Man wiederholt die Einspritzung in regelmässigen mehrtägigen Intervallen und wählt jeweilig einen anderen Einstichpunct. Bei stärkerer Reaction wird Körperruhe und locale Kälte nothwendig.[1]

3. **Entleerung bestehender Cystenräume durch Punction.** Sie wird in der Regel mit nachträglicher Jodinjection combinirt, welche eine Verödung des Cystenraumes erzwingen soll. Es eignen hiefür einkämmerige Räume mit glatter Innenfläche und dünnen Wandungen denn zu einer Verödung gehört als Bedingung: dass das Medicament überall hinkomme und dass die Wandungen gegenseitig in Contact gerathen. Sind aber die Wandungen starr und unnachgiebig, so fehlt diese Bedingung gänzlich. Aber auch unregelmässige buchtige Höhlen widerstehen erfahrungsgemäss der gleichmässigen Verödung und haben zumeist Recidiven, wenn nicht Schlimmeres im Gefolge. Die Entleerung des dicklichen colloiden Inhaltes kann entweder durch einfache Punction vermittelt werden, oder durch Aspiration; beide Verfahren müssen streng aseptisch und mit Vermeidung von Lufteintritt ausgeführt werden. Im Allgemeinen ist die einfache Punction der Aspiration vorzuziehen, da es bei letzterer, wenn es sich um die proliferirende Form der Struma cystica handelt (papilläre gefässreiche Wucherungen an den Cystenwandungen), oder wenn die Cystenwandungen starr und unnachgiebig sind, leichter zu Haemorrhagien ex vacuo kommt, welche nicht nur die Beendigung und den Erfolg der Operation vereiteln, sondern den Zustand des Kranken geradezu verschlimmern, weil sich in Folge Vermehrung des intrastrumösen Druckes dessen Beschwerden steigern. Nur ganz oberflächlich gelegene, sehr dünnwandige Cysten dürfen mit Vorsicht aspirirt werden; dafür ist aber die Benützung von Aspirateuren für Explorativzwecke von unvergleichlichem Werth. Demzufolge bedient man sich zur Entleerung von Strumacysten mittelstarker, nicht federnder, mit Schliesshahn versehener Troiquarts, weil der Cysteninhalt in der Regel zähflüssiger Natur ist. Das Instrument wird bei verschobener Haut mit sorgsamer Vermeidung subcutaner Venen senkrecht eingestochen, der Stachel entfernt und sogleich der Hahn zur Hälfte gesperrt, damit der Cysteninhalt langsam und allmälig sich entleere und die Druckentlastung der Cystenwandgefässe gradatim erfolge. Der etwa stockende Ausfluss kann von aussen her durch mässigen Druck auf die Cystenwandung befördert werden, bis die Höhle entleert erscheint. Nunmehr muss der Hahn ganz abgesperrt

[1] Bei Benützung von Jodoformlösungen beobachtete ich des häufigsten, unmittelbar oder noch während des Einspritzens, das Auftreten eines intensiven spastischen Hustens, der längere Zeit (bis zu einer halben Stunde) andauerte und dann spurlos verschwand. Locale Reaction, ausser subjectiven Gefühlen des Schmerzes und grösserer Völle, trat nie ein.

werden, noch bevor der Fingerdruck aufgelassen wird, damit kein Lufteintritt in die Cystenhöhle erfolge. Vollständig lässt sich die Höhle wohl kaum entleeren, wenn man wegen Blutungsgefahr vorsichtig zu Werke geht, etwas von dem colloiden Inhalte bleibt stets zurück. In Anbetracht nun, dass letzterer die Wirkung des nach der Entleerung zu injicirenden Jodes (Jodtinctur oder Jodkalilösung) auf die Cystenwand in etwas beeinträchtigt und dämpft, sollte man eigentlich die volle Entleerung anstreben und würde es auch zweifelsohne thun, wenn das Bedenken einer Hämorrhagie im Cystenraume nicht bestände. Einzelne Chirurgen pflegen sich so zu helfen, dass sie in die entleerte Cystenhöhle glycerinisirtes Wasser, dem eventuell ein lösliches Antisepticum beigegeben wird, mittelst einer passenden Wundspritze durch die Troisquartcanule einspritzen, wieder ausfliessen lassen und durch Wiederholung dieser Procedur den Cystenraum förmlich auswaschen, natürlich stets unter sorgfältigem Luftabschluss. Man kann dieses Verfahren bei oberflächlichen dünnwandigen Cysten allenfalls in Anwendung ziehen, muss aber damit sogleich aufhören, sobald die ausfliessende Spülflüssigkeit blutig gefärbt sich zeigt. Inzwischen ist die zu injicirende Jodflüssigkeit in eine reine Glasspritze eingefüllt und alle Luft aus der Spritze ausgetrieben worden; das Ansatzrohr der Spritze muss in die Lichtung der Troisquartcanule genau und luftdicht passen. Man öffnet nach angesetzter Spritze den Sperrhahn der Canule und treibt ihren Inhalt durch Stempeldruck langsam in den Cystenraum. Die Menge der Lösung richtet sich zumeist nach der Grösse der Höhle, welche vollgefüllt werden soll, damit das Jod mit allen Theilen der Wandungen in Berührung komme. Nach vollendeter Einspritzung wird der Hahn wieder abgesperrt, die leere Spritze abgenommen und die Jodlösung 10 bis 15 Minuten in dem Cystenraume belassen. Nach Ablauf dieser Zeit lässt man so viel ab als freiwillig abfliessen mag, der Rest bleibt darinnen, die Troisquartcanule wird ausgezogen und die Stichöffnung mit einem Stückchen jodoformirten englischen Pflasters verklebt. Ein leichter Druckverband mit Charpiebaumwolle kann angelegt werden, wenn der Kranke es verträgt.

4. **Strumotomie.** Die Spaltung einer Struma kann nur die Entleerung dortselbst angesammelter Flüssigkeiten bezwecken und findet daher Anzeige: *a)* bei Abscessbildung im Strumagewebe, sei es als Resultat einer Strumitis suppurativa spontanea, sei es post punctionem; als Folge von Jodinjectionen in das Parenchym, oder in Cystenräume; *b)* bei Struma cystica um Heilung durch Granulationsbildung zu erzielen. Bei der Strumotomie entscheidet die Dicke der zu durchtrennenden Gewebsschichten, welches Verfahren man hiefür am zweckmässigsten einschlagen solle. Oberflächlich gelegene Abscesse mit gerötheter verdünnter Haut werden gleich anderen Abscessen direct mit dem Spitzbistouri eröffnet; bei Cysten, selbst wenn sie oberflächlich gebettet sind, empfiehlt sich die schichtenweise Eröffnung mit dem Scalpelle, damit alle subcutanen und prästrumalen Gefässe, denen man begegnet und welche man durchschneiden muss, rechtzeitig unterbunden werden können, bevor man den Cystenraum eröffnet. Die Spaltung des Cystenbalges soll zunächst nur in kleinem Umfange stattfinden, damit der Inhalt allmälig ausfliesse und keine zu brüske Entlastung der Wand-

gefässe erfolge, welche Rhexis veranlassen könnte; erst wenn der Inhalt zum grössten Theile sich entleert hat und die Cystenwandungen schlaff geworden sind, spaltet man den Balg zu Ende, in gleicher Länge mit dem ursprünglichen Hautschnitte. Ist die Cyste tief gelegen und mit einer Schichte Drüsenparenchym bedeckt, so ist die Spaltung mittelst Glühhitze empfehlenswerth; stünde jedoch nur das Messer zur Verfügung, so müsste jedenfalls Umstechungsmateriale in Bereitschaft gehalten werden, um die Parenchymblutung wirksam zu bemeistern. Die Träger der Glühhitze dürfen nur rothglühen: es kann der Thermocauter verwendet werden, das galvanocaustische Messer, oder der Platindraht. Letzteren führt man mittelst einer entsprechend grossen krummen Nadel als Schlinge durch Deckschichten und Cystenbalg, bestimmt die Durchstichspuncte nach der gewünschten Spaltlänge und glüht das Umfasste langsam ab. Eventuell könnte zur Trennung auch die elastische Ligatur Anwendung finden. Nach erfolgter Entleerung wird der Cystenraum drainirt und antiseptisch verbunden, oder bei Weglassung des Drains mit Jodoformgaze so ausgefüllt, dass letztere aus der Schnittwunde vorragt und sie dadurch klaffend erhält. *Beck* empfiehlt, die Cystenränder mit Sperrpincetten zu fassen, sie möglichst weit über das Hautniveau hervorzuziehen, den Ueberschuss der Sackwandungen abzutragen und den Rest mit der Haut zu vernähen. Dieses Verfahren ist sehr zweckmässig, da hiedurch einerseits der Umfang des Cystencavum reducirt, und andererseits die Möglichkeit extrasaccaler Eiterung wesentlich verringert wird; endlich gestaltet sich dadurch eine leichtere Zugänglichkeit zur Höhle und ist eine vorzeitige Verklebung der Spaltränder wirksam gehindert. Liessen sich die Sackwandungen nicht vorziehen, so wäre dennoch die Vernähung der Sackränder mit der äusseren Haut am Platze.

Bei papillarer Beschaffenheit der Cystenwandungen besteht bei der Strumotomie die Gefahr einer oft sehr profusen intrasaccalen Blutung. Sie rasch zu stillen, gelingt nur einer wirksamen Tamponade. So nahe auch die Versuchung liegen mag, sich dafür styptischer Tampons zu bedienen, so ist es doch rathsam, sich ihrer, inbesondere aber des Eisenchlorids zu enthalten, da im Gefolge nicht selten septische Processe einsetzen. In der gekrüllten, kunstgerecht angewendeten Jodoformgaze hat man ein bisher unübertroffenes Mittel zur Dauertamponade; das Mittel ist sicher und können die Tampons eine ganze Woche und darüber ohne Schaden in situ verbleiben. Die Tamponade kann sofort nach beendeter Spaltung ausgeführt werden, oder man führt früher, nach *Kocher's* Weise, das Evidement der papillaren Wucherungen mit dem scharfen Löffel aus. Die Ausschabung der Höhlenwandungen ist stets mit profuser Blutung combinirt und erfordert daher rasche Ausführung. Das Verfahren ist, wenigstens für einzelne Fälle, recht empfehlenswerth: man entfernt damit Gewebe, welches jedenfalls später zerfällt und eliminirt werden muss und vereinfacht dadurch die Wundheilung; oft ist aber das Evidement auch die beste Methode, um die Blutung zu verringern, indem damit die dünnwandigen ectatischen Gefässe, welche in den Papillen sich verästeln, gewaltsam entfernt werden und derart die Blutungsursache wenigstens zum Theile behoben wird. In früherer Zeit wurde, quasi als Ersatz der Strumotomie, das Durchziehen eines Haarseiles, später

das eines gefensterten Drainrohres geübt; in der heutigen, antiseptischen Grundsätzen huldigenden Chirurgie sind diese Verfahren selbstverständlich nicht mehr im Gebrauch.

5. **Strumectomie.** Zur Ausschälung eignen sich wohl alle Arten von Struma, welche milderen therapeutischen Verfahrungsweisen unzugänglich sind, ihnen trotzen und dem Träger solche Beschwerden bereiten, dass deren rasche Hebung zum Gebot wird. Noch vor Kurzem galt auch die Cosmetik als Operationsanzeige; nachdem aber *Julliard*, *Réverdin*, insbesondere aber *Kocher* die Erfahrung gemacht haben, dass die totale Strumectomie keine für den integren Fortbestand des Organismus ganz gleichgiltige Operation sei, sondern, obgleich nur bei jungen Individuen, einen cretinoiden Zustand mit bleicher gedunsener myxoedemähnlicher Gesichtshaut und grosser Körperschwäche im Gefolge haben könne (Cachexia strumipriva), weiters durch *Billroth* Tetanie als Folgeerscheinung öfters beobachtet wurde, ist man vorsichtiger geworden und exstirpirt nur jene Strumen in toto, welche durch ihr Verweilen zu ernsten, das Leben durch Erstickung bedrohenden Erscheinungen Veranlassung geben. Es zählen hiezu insbesondere Strumata maligna, id est carcomatöse oder canceröse Entartungen der Schilddrüse und Strumitis diffusa mit zahlreichen disseminirten Eiterherden, weiters die Struma retro-pharyngea, retro-ösophagea, retro-sternalis, die seltene Struma circularis *(Credé)*, welche Luft- und Speisewege ringförmig umschliesst, endlich die Struma bilobaris, welche die trachea säbelscheidenförmig zusammendrückt oder anderweitig deformirt und theils durch mechanische Verengerung der Luftwege, theils durch Compressionslähmung der Glottiserweiterer Erstickungsgefahr bedingt. Das Quale der Struma, ob parenchymatosa, cystica, oder fibrosa, hat weniger Bedeutung, ja selbst Struma symptomatica bei Morbus Basedowii ist von *Tillaux, Rehn* u. A. mit günstigen Erfolgen in toto ausgeschält worden. Leichter entschliesst man sich zur partiellen Entfernung jener Schilddrüsentheile, welche der Sitz isolirter Erkrankung sind, weil dabei der spätere Eintritt bedauerlicher Folgezustände ausgeschlossen ist.

A. **Strumectomia totalis.** Bevor die Technik dieser zu den schwierigeren Eingriffen zählenden Operation fasslich erörtert werden kann, ist es nothwendig, einige anatomische Daten in Kürze zu erörtern. Bekanntlich deckt die Schilddrüse die Luftröhre mit ihrem isthmus zu, dem sich jederseits ein Lappen anschliesst, welche vor den grossen Gefässen des Halses lagern. Nicht selten fehlt der isthmus und man findet nur zwei getrennte, in der Mediane sich theilweise berührende oder einen kleinen Spalt übriglassende seitliche Lappen vor; in solchen Fällen bleibt die vordere Wand der trachea in der Mediane von Schilddrüsengewebe mehr weniger unbedeckt. Die Seitenlappen schicken oftmals Fortsätze aus, welche theils der Submentalgegend zustreben, theils zwischen trachea und oesophagus, häufiger hinter dem oesophagus sich krümmen und oft der Schädelbasis zu bis in den Pharynxbezirk wachsen; vom isthmus geht manchmal ein Lappen nach oben ab, welcher einen Theil der Vorderfläche des Kehlkopfes deckt. Auch ganz selbstständige, mit dem Mutterboden nicht zusammenhängende Läppchen — glandulae accessoriae — werden verschiedenorts gefunden, welche selbstständig erkranken können, vorwiegend parenchymatös oder cystös.

Die Mutterdrüse wird von vier grossen Arterien ernährt: zwei davon kommen von oben herab, entstammen der carotis und heissen arteriae thyreoideae superiores. In der Regel kommen sie von der Seite her zum oberen Rande der Schilddrüse, verlaufen alldort eine Strecke weit, anastomosiren zuweilen mit je einem grösseren Zweige, welcher dann am oberen Rande des isthmus sich lagert — arcus arteriosus superior — und verästeln sich im Gewebe der Drüse. Bei fehlendem isthmus fehlt natürlich auch der arcus, doch ist er auch sonst nicht constant.

Die zwei von unten, aus der subclavia entspringenden arteriae thyreoidae inferiores lagern sich nahe dem unteren Rande der Drüse an ihre Hinterfläche und anastomosiren auch zuweilen zu einem arcus inferior. Ausnahmsweise findet sich noch eine Arterie vor, welche vom arcus aortae entlang der Mittellinie der trachea senkrecht nach oben steigt, um den unteren medianen Pol der Drüse zu erreichen (arteria thyreoidea ima). Die Venen entsprechen den Arterien und verlaufen in unmittelbarer Nähe und in gleicher Richtung mit diesen. Nebstdem findet sich aber als Regel, auch bei nicht vorhandener arteria ima, eine sehr entwickelte Vene vor, welche vom unteren Pol der Schilddrüse entlang der Mediane in die Thoraxhöhle sich schlängelt, um ihr Blut der vena innominata sinistra zuzuführen. Statt einer einfachen vena thyreoidea inferior mediana kann auch ein plexus venosus vorkommen, wie überhaupt abnormer Venenverlauf in der Region der Schilddrüse nicht selten ist.

Ein sehr wichtiges Gebilde, dessen Schonung bei Vornahme einer Kropfausschälung mit grösster Vorsicht zu erstreben, ist der nervus recurrens vagi. Dessen unilaterale Durchschneidung bedingt Stimmbandparese der entsprechenden Seite, dessen beiderseitige Verletzung gänzlichen Verschluss der Stimmritze mit Erstickungsgefahr. Bekanntlich innerviren die nervi recurrentes jene Muskeln, welche die Stimmritze öffnen, ihre Ausschaltung bringt die Stimmbandschliesser zur alleinigen Action und damit ist die Gefahr des Erstickungstodes auch gegeben. Nach *Rotter* ist die topographische Lage dieser Nerven eine variable; immerhin halten sie sich stets nahe der Seitenflächen der trachea, denen entlang sie in senkrechter Richtung nach oben dem Kehlkopfe zusteuern und sich dabei mit den, quer oder schräge verlaufenden arteriae thyreoideae inferiores kreuzen. Bald findet man die recurrentes vor den Arterien, bald hinter ihnen, ja bei gabeliger Theilung der Arterie geht der Nerv durch die Gabelung, so dass er den unteren Querast an der vorderen, den oberen an der Rückseite kreuzt. Diese inconstanten topographischen Verhältnisse zwingen den Chirurgen, bei der Unterbindung und Durchschneidung der arteria thyreoidea inferior mit Bedacht vorzugehen. Die einzig sicheren Anhaltspuncte sind: die Nähe der seitlichen Trachealflächen zu meiden, die Arterien möglichst weit nach aussen von der Mittellinie zu unterbinden und die Abschälung der Drüse am unteren Rande und dem nächstgelegenen Theile der Hinterfläche anatomisch präparirend zu vollziehen; noch sicherer ist es, den entsprechenden Theil der hinteren Schilddrüsencapsel, entlang welcher die recurrentes ihren Weg nehmen, in der Wunde zurückzulassen. Die Schilddrüse ist von einer bindegewebigen Hülle eingeschlossen; diese Capsel schickt vom oberen Rande der Drüse eine fächerförmige, fascienartige Verlängerung ab, welche

an der Aussenfläche des Kehlkopfes, namentlich am Ringknorpel ihre Ansatzstätte findet und dermassen als Aufhängeband dient — ligamentum suspensorium. — Nach aussen wird die Schilddrüse von Fascien und Muskeln gedeckt, und zwar von der fascia colli superficialis, welche die Muskeln: sterno-cleidomastoideus, sterno-thyreoideus und sterno-hyoideus scheidenartig umhüllt und darunter von der lamina superior fasciae colli profundae, wogegen die lamina inferior bekanntlich hinter dem oesophagus ihren Weg nimmt. Erstere wird auch vielfach fascia colli media benannt und dieser Bezeichnung wollen auch wir uns ferner bedienen. Zwischen fascia superficialis und media, mit letzterer mehr minder organisch verbunden, lagert der musculus omohyoideus. Als äusserste Deckschichten sind zu nennen: der musculus platysma myoides und die äussere Haut.

Die **Technik** einer Strumectomie lässt sich in drei Acte scheiden, welche eine gesonderte Darstellung erheischen: α) Blosslegung der Struma, β) Isolirung der Seitenlappen mit Absperrung und Durchschneidung der zu- und ablaufenden Gefässe, endlich γ) Abtrennung der Schilddrüse von ihrer Verbindung mit der Luft — beziehungsweise Speiseröhre.

α) Die **Blosslegung der struma** betrifft die Durchschneidung sämmtlicher Deckschichten bis zur Drüsencapsel. Der Hautschnitt richtet sich nach der Grösse des Tumor und der entsprechend nothwendigen Zugänglichkeit. Linearschnitte sind stets die zweckmässigsten, da sie die geringste Verwundung abgeben und sich jederzeit, je nach dem augenblicklichen Bedarf durch Zugabe grösserer oder kleinerer, unilateraler oder bilateraler Seitenincisionen, zu beliebigen Winkelschnitten umgestalten lassen. Man unterscheidet mediane und laterale Längsincisionen; erstere halten die Mitte der vorderen Halsfläche, letztere den Innenrand des Kopfnickers ein; fügt man dem Medianschnitte am oberen Ende zwei Schrägschnitte hinzu, welche die Richtung zum Kieferwinkel einhalten, so erhält man einen Y-Schnitt, den *Kocher* empfiehlt. Alle Längschnitte müssen nach abwärts bis zum manubrium sterni reichen. Zwei Lateralschnitte entlang den Kopfnickern bis zum jugulum geführt, treffen alldort zusammen und geben einen dreieckigen Lappen mit oberer Basis. Excisionen von Hautstreifen bei scheinbarem Hautüberfluss sind gänzlich unnöthig und daher verwerflich, indem der Hautüberschuss durch Autoretraction sich in wenigen Tagen ausgleicht; nur etwa bestehende Kropffisteln erfordern die Umschneidung und Entfernung der Fistelmündung. Gleichzeitig mit der Haut soll auch das platysma durchschnitten, beziehungsweise abpräparirt werden: beides geschieht mit dem Scalpelle, die darauf folgende fascia superficialis trennt man auf der Hohlsonde. Nun treten oberflächliche Venen zu Tage, jugulares anteriores oder jugulares externae, je nach der Lage des Schnittes. Lassen sie sich abziehen, so schont man ihrer und lässt stumpfe Abziehhaken eingreifen; ist dies nicht der Fall, so bindet man sie doppelt ab und durchschneidet zwischen den Ligaturen. Das gleiche Verhalten beanspruchen die Längsmuskeln, welche bei nur einigermassen entwickelter Struma quer durchschnitten werden müssen; den Kopfnicker schone man nach Möglichkeit, nur im äussersten Nothfalle trenne man ihn quer durch, mit dem Vorbehalte, seine Enden nach beendeter Excision

wieder durch Catgutnähte zu vereinigen. Die durchschnittenen sternothyreoidei, sterno-hyoidei und auch der omohyoideus erfordern keine nachträgliche Muskelnaht, da ihr Getrenntbleiben erfahrungsgemäss nicht die mindesten Folgeübel, sei es cosmetischer, sei es functionellller Art bedingt. Mit der Spaltung der fascia media ist der erste Act beendet und die mit ectatischen Venen durchzogene Capseloberfläche der Drüse zu Tage gelegt.

β) Die **Isolirung der Struma** wird, während eingelegte Wundhaken die getrennten Deckschichten wirksam abziehen, zunächst am oberen Rande begonnen und von der Mitte nach aussen fortgeführt. Zunächst hebt man, etwas oberhalb des Randes, das ligamentum suspensorium mit der Pincette zu einer Falte auf, welche durchschnitten eine Oeffnung gibt, von welcher aus die weitere quere Abtrennung vollzogen werden kann. Man geht dabei schrittweise vor, wobei die Wundhaken der gleichnamigen Seite stärker in Action kommen, während die gegenseitigen temporär entfernt werden. Nur auf diese Weise gelingt es, selbst bei Linearschnitten genügende Zugänglichkeit zum betreffenden Seitenlappen zu gewinnen. Während des Durchschneidens des ligamentum suspensorium achte man sorgsamst auf etwaige intercurrente Gefässe, welche vor der Durchtrennung an zwei Stellen abgeklemmt werden sollen, bevor man sie durchschneidet. So allmälig, entlang dem oberen Strumarande nach aussen zu isolirend, gelangt man zur arteria thyreoidea superior in Begleitung der gleichnamigen Vene. Man kann nun mittelst einfacher Pincette und Hohlsonde entweder beide, sei es isolirt, sei es gemeinsam, freimachen oder man unterbindet en masse. Ersteres Verfahren ist sicherlich zeitraubender, dafür aber eleganter. Die isolirten Gefässe werden doppelt abgeklemmt und in der Mitte durchgeschnitten. Sind genügend viel Sperren (Schieberpincetten und Klemmen) im Vorrath, so lässt man sie vorläufig an den Gefässen hängen und verliert mit dem Unterbinden keine Zeit; sonst muss sofort unterbunden werden. Bei der Unterbindung en masse wird der ganze Strang, in dem die Gefässe eingebettet liegen, brückenartig umfangen, die Unterbindungen an den Endpuncten der Brücke angelegt und in der Mitte zwischen beiden durchgeschnitten, mit Scheere oder Bistouri. Das einfachste Verfahren ist das Durchstossen einer geschlossenen Pincette; die federnden Branchen dilatiren die Lücke, fassen die Unterbindungsfäden und ziehen sie unter der Brücke durch. Oder es wird die Formung der Brücke mit der Hohlsonde besorgt, deren Rinne dann gleich zur Einlegung der Unterbindungsfäden dient, sei es dass man sie direct durchfädelt, sei es dass man sie mittelst einer Oehrsonde nachzieht. Die Hohlsonde bleibt während der Unterbindung in situ liegen und dient dann gleich als Leiter für das Bistouri. *Kocher* hat eine eigene Kropfsonde erdacht, deren breite spatelartige Fläche drei nebeneinander gelagerte parallele Rinnen trägt; die seitlichen dienen zum Einziehen der Fäden, die mittlere für das Spitzbistouri oder für ein spitzes Scheerenblatt (Fig. 120). Schliesslich kann man die Brückenbildung und das Einführen der Fäden auch mit einer *Déchamp*'schen Gefässnadel recht gut besorgen.

Nach versorgten oberen Schilddrüsengefässen gelangt man zum äusseren Strumarande, dessen Isolirung zumeist auf stumpfe Art, mit Benützung des Zeigefingers als Trenner gelingt, immerhin aber Vorsicht

erheischt wegen etwaiger Gefässe (Venen), welche abnormerweise seitlich abgehen könnten. Allmälig nähert man sich dem unteren Rande und damit der arteria und vena thyreoidea inferior. Sobald der Operateur ihrer ansichtig wird, muss er nach der Lage der trachea beiläufig den Ort bestimmen, wo wahrscheinlicherweise der nervus recurrens liegt. Ist er nach aussen von jener Stelle auf die Gefässe gestossen, so isolirt er sie wie oben, unterbindet und schneidet durch; liegt der mindeste Zweifel vor, so verfolgt er die Gefässe bis ausserhalb der gefährlichen Region und ligirt erst da. Hierauf nähert er sich dem unteren Pole, unterbindet die vena thyreoidea inferior mediana und eine allenfalsige arteria ima, und hat nunmehr die eine Hälfte der Struma isolirt. Schwieriger gestaltet sich die Isolirung des unteren Lappenrandes bei Struma retrosternalis; hiebei muss, wenn die Finger nicht ausreichen, der Lappen mit stumpfen Fasszangen aus einer retrosternalen Nische emporgehoben und dann medianwärts umgelegt werden, damit die arteria thyreoidea inferior und die medianen Gefässe zu Gesichte treten. Es gibt Fälle, wo die arteria thyreoidea inferior sich weiter weg vom unteren Rande, also mehr der Rückfläche der Struma zu sich lagert. Wenn dieses topographische Verhältniss vorliegt, muss vorläufig ihre und der gleichnamigen Vene Sicherung unterbleiben und wird dann für jenen Moment aufgespart, wenn die Isolirung der Gesammtdrüse so weit vollendet ist, dass nach Losschälung von der trachea ein Umstürzen des Tumor nach abwärts zu möglich wird, wobei der untere Abschnitt seiner Rückfläche freie Zugänglichkeit erlangt. Bevor zur Isolirung des zweiten Lappens geschritten wird, befreit man den bis jetzt scharf abgezogenen Schnittrand der Deckweichtheile von der Action der Abziehhaken, und legt diese dafür am zweiten Schnittrande an. Ob die dabei freigelassenen Deckweichtheile besser vor oder hinter dem schon isolirten Schilddrüsenlappen sich vorschieben sollen, ist im Allgemeinen nicht bestimmbar; die Zweckmässigkeit gibt den jeweiligen Entscheid. Man vermeide es bei der Isolirung der an die trachea noch festhaftenden Strumalappen, diesen allzugrosse Locomotionen durch Herauswälzen, Abziehen etc. aufzubürden, denn es treten dabei Athembeschwerden, ja selbst Gefahr der Asphyxie ein, in Folge Verzerrung der Luftröhre oder durch Compression. Sowie Schwerathmigkeit und Cyanose sich einstellt, muss der verzogene Drüsenlappen sofort freigelassen werden.

Fig. 120.

Kropfsonde nach *Kocher*.

γ) Sind die Drüsenränder ganz und die Rückflächen der Lappen an ihren äusseren Partien von der Umgebung freigemacht, ist die Zu- und die Abfuhr des Blutes durch doppelte Unterbindung oder temporäre Abklemmung der betreffenden Gefässe sistirt, so kommt der dritte

und letzte Act der Operation an die Reihe: die **Ablösung der Struma** aus ihrer Verbindung mit der Vorderfläche der trachea, linkerseits eventuell auch mit der Seitenfläche des oesophagus. Bei Struma benigna sind die Verbindungen zumeist lockerzellig und lassen eine stumpfe Abtrennung zu, seltener erweisen sie sich festerer Natur und erfordern dann die vorsichtige Handhabung des Scalpells. Im letzteren Falle ist dabei die Möglichkeit einer Verletzung der mit der Drüsencapsel verbundenen oder wenigstens ihr eng anliegenden nervi recurrentes gegeben. Bekommt der Operateur die beiden feinen Nervenstränge zu Gesicht, so wird er auch im Stande sein, sie isoliren und schonen zu können; sind sie nicht mit Sicherheit kenntlich, so ist es, wie schon erwähnt, gerathener, jenen Theil der hinteren Drüsencapsel in der Wunde zurückzulassen, welcher die trachea und deren nächste seitliche Umgebung deckt und an ersterer festhaftet. Zu solchem Zwecke umschneidet man die Capselwand durch zwei halbelliptische, am oberen und unteren Pole sich vereinigende Schnitte, legt dadurch das Drüsengewebe bloss und schält es mittelst Finger oder Hohlsonde von dem umschnittenen Stücke der Capsel stumpf ab. Da früher schon alle Arterien und Venen gesichert wurden, so ist dabei jede stärkere Blutung ausgeschlossen und das etwa entfliessende Blut enstammt nur dem aus der Circulation bereits ausgeschalteten Tumor. *Fiorani* hat in einigen Fällen den Stiel der Kropfgeschwulst von seiner trachealen Unterlage durch die Anwendung elastischer Ligatur abgetrennt und rühmt diese Methode. Es ist kaum zu vermuthen, dass sie Anklang finden wird, denn die Blutung bei diesem Acte, welcher die Abbindung wohl in erster Linie begegnen soll, wird von keinem Chirurgen gescheut und hat die Methode so viele Nachtheile gegenüber der sofortigen gänzlichen Exstirpation, dass sie in keinem Falle empfehlenswerth scheint.

Strumata maligna haben oftmals schon die Capsel durchbrochen und sind in die Trachealwand, beziehungsweise in den linkerseits vorstehenden Theil der Oesophaguswand übergewuchert. Dass bei dem Bestreben, alles Krankhafte zu entfernen, beide Hohlorgane in Gefahr schweben, eröffnet zu werden, ist wohl klar. Deren Eröffnung hat aber begreiflicherweise sehr üble Folgen, weshalb es gerathener sein dürfte, in solchen Fällen die Operation unvollständig zu beenden und einen Theil des Neugebildes zurückzulassen, umsomehr, als bei solch' traurigen Verhältnissen von einer dauernden Heilung eo ipso keine Rede mehr sein kann.

Während der Vornahme einer Strumectomie können sich mannigfache **Complicationen und üble Ereignisse** einstellen, so zunächst **stärkere Blutung.** Sie erfolgt aus den zu- und abführenden Gefässstämmen, wenn die Isolirung des Kropfes unbedacht und mit Unterlassung vorgängiger doppelter Unterbindungen, respective Abklemmungen erfolgt, oder aus den ectatischen Venen der Kropfoberfläche bei zufälliger Verletzung der Capselwand mit spitzen Haken oder Zangen, daher deren Verwendung besser zu unterbleiben hat. Man bediene sich nur der Finger oder stumpfer Instrumente zum Abziehen oder Emporheben des Tumor. Blutungen aus den extracapsulären Gefässen sind sofort durch Compression mit dem Finger temporär zu stillen, namentlich jene aus grösseren Venenstämmen, weil dabei die Möglichkeit eines Lufteintrittes obwaltet: während nun der Finger comprimirt,



fasst man mit einer Klemme das ganze Gewebe hinter dem Finger und sieht zu, ob dabei die Blutung steht. Ist dies der Fall, so lässt man vorderhand die Klemme liegen und fährt mit der Isolirung fort. Blutungen aus der verletzten Strumacapsel erfordern das gleiche Verfahren oder, im Falle Nichtgelingens, die Umstechung.

Plötzliche Asphyxie. Sehen wir ab von der Asphyxia ex narcosi, so kann sie bedingt sein: entweder durch eine **Lähmung der nervi recurrentes** in Folge Durchschneidung oder längerer Einwirkung von Carbolsäure auf die blossliegenden Nervenstämme (daher Vermeidung des Carbolsprays und stärkerer Carbollösungen) oder durch augenblicklichen Verschluss der Luftröhre. Letzterer findet statt: durch **Verlagerung**, beziehungsweise **Compression** der Trachealwände bei allzustarkem Zerren, Emporheben oder Umbiegen der ganzen Struma oder eines Strumalappens, durch **Einknickung** der in Folge langdauernder Belastung zur Form einer Säbelscheide gestalteten Luftröhre, endlich nach *Rose* durch **Knorpelschwund.** Ist letzterer als Belastungsergebniss bestehend, so hat die Luftröhre dadurch ihre Röhrengestalt verloren und ist zu einem häutigen Schlauche geworden, dessen Wandungen durch den Druck der äusseren Luft einsinken, sobald nach Entfernung der Kropfgeschwulst der von ihr gegebene äussere Halt verlorengegangen ist. Zwar leugnen einzelne Autoren den *Rose*'schen Knorpelschwund, dennoch scheint er vorzukommen, wie einige Präparate es zur Genüge beweisen. Häufiger kommt jedenfalls die säbelscheidenförmige Deformirung vor, welche bei der geringsten seitlichen Kopfstellung zur winkeligen Einknickung, und demzufolge zur gänzlichen Absperrung des Trachealrohres führen kann. Sobald diese Deformirung der Luftröhre constatirbar ist — die Luftröhre ist von beiden Seiten zusammengedrückt und springt nach vorne kielartig empor, seltener wird sie von vorne nach rückwärts abgeplattet, oder nur unilateral eingedrückt — wird mit grösster Sorgfalt verhütet werden müssen, dass die gerade Kopfstellung sich ändere. Hat sich eine Einknickung bei säbelscheidenförmiger Abplattung eingestellt, so muss in die einspringende seitliche Wand der Luftröhre augenblicklich ein spitzer Haken eingesetzt und durch Abziehung der Wand die Einknickung rasch behoben werden. Damit sie sich nicht neuerdings einstelle und vielleicht im Verlaufe der Nachbehandlung das Leben des Operirten bedrohe, ist die Vornahme einer Tracheotomie nicht unumgänglich nothwendig, denn *Kocher* hat die Säbelscheidenform durch eine Naht beseitigt, welche der Luftröhre ihre normale Gestalt wieder gab. Hiefür wird ein starker, doppeltarmirter Catgutfaden durch beide plattgedrückten Seitenwände der Luftröhre quer geführt, so dass der Klang auf die vordere Kante der Säbelscheide zu liegen kommt. Zieht man dann die Fadenenden zusammen und knotet sie vorne, so werden dadurch die Seitenwände voneinander abgezogen und der Rücken der Säbelscheide abgeplattet, wodurch eine Retablirung der Röhrenform annähernd gelingt. Die Faden durchlaufen seitlich je eine Brücke der Luftröhrenwand, ohne die Schleimhaut zu verletzen. Die *Rose*'sche Knorpelerweichung erfordert die Eröffnung der häutig gewordenen Trachealwand behufs Einlegung einer starren Trachealcanule, welche die Bestimmung hat, den durch den Knorpelverlust verlorenen Halt zu ersetzen, attelae ad instar. Auch die bilaterale Lähmung der Glottiserweiterer würde möglicher-

weise die Vornahme einer Tracheotomie nothwendig machen; unilaterale Lähmung der Glottiserweiterer hat blos Heiserkeit im Gefolge. Nach *Wölfler* stellt sich darnach auch das Symptom häufigen Verschluckens ein, in Folge Schiefstellung der epiglottis, welche dadurch zum Verschlusse des aditus ad laryngem insufficient wird. **Verletzung der Oesophaguswand** könnte sich ausser bei Struma maligna auch bei unvorsichtiger Ausschälung retroösophagealer Fortsätze einstellen, wenn diese nicht stumpf ausgelöst würden. Gewöhnlich gelingt dieses Auslösen mit Leichtigkeit, würde aber die Capsel an der Umgebung inniger haften, so müsste sie an der Basis des Fortsatzes circulär umschnitten und das Drüsengewebe mit Rücklass seiner Scheide ausgeschält werden. *Maas* war in einem Falle sehr voluminöser, weit nach oben ragender Struma gezwungen, ein Stück der mit dem Tumor verwachsenen ansa nervi hypoglossi mitzuentfernen; in einem zweiten Falle hatte die Struma maligna die gesammte gemeinschaftliche Gefässscheide der grossen Halsgefässe umwuchert und musste von carotis, vena jugularis und nervus vagus das entsprechende Stück resecirt werden.

B. **Strumectomia partialis.** Bei dieser Variante handelt es sich entweder um die Entfernung eines einzelnen Lappens oder um die Ausschälung eines im Schilddrüsengewebe isolirt eingebetteten Knotens oder einer Cyste. Die Entfernung eines ganzen lateralen, beziehungsweise lateralen und medianen Lappens, unterscheidet sich von der Exstirpatio totalis im Wesentlichen blos dadurch, dass es sich dabei um die Abtrennung der wegfallenden Theile vom zurückbleibenden Lappen handelt. *Wolff* meint, dass man selbst hyperplastisch entartete, also wesentlich vergrösserte Lappen ganz ruhig zurücklassen könne, da diese, nach vollzogener Entfernung des oder der anderen Drüsentheile, einer spontanen Involution unterliegen und sich ohne weitere Beihilfe mit der Zeit wesentlich verkleinern. Die Exstirpation eines einzelnen Lappens bei fehlendem isthmus unterliegt wohl bezüglich der Abtrennung keiner Schwierigkeit, weil dann die Verbindung beider Lappen nur durch ein fascienartiges Bindegewebsstratum dargestellt ist; besteht aber ein Drüsenparenchymübergang, so ist die zu trennende Brücke sehr blutreich und muss daher als Ganzes fest und sicher unterbunden werden, ehe die Abschneidung des entfallenden, bereits isolirten Lappens erfolgen kann.[1] Wenn von einem Parenchymübergange der drei Lappen gesprochen wurde, so ist dies nur im practischen Sinne zu verstehen, und nur in operativ-technischer Beziehung giltig. Anatomisch betrachtet, sind die einzelnen Lappen durch Bindegewebssepta geschieden, welche der capsula propria entstammen. Um der oben erwähnten Massenligatur des Drüsenreststieles zu entgehen, welche übrigens gar keinen störenden Einfluss auf den Verlauf der Wundheilung ausübt, wenn sie mit aseptischem, insbesondere aber mit resorbirbarem Materiale ausgeführt wird, haben einige Chirurgen die **intracapsuläre Exstirpation** von Strumaknoten ersonnen und auch vielfach mit Glück ausgeführt. Diese Operationsvariante besteht im

---

[1] *Mikulicz* empfiehlt die Methode partienweiser Unterbindung und nachfolgender Abtragung von Strumastücken mit Rücklassung des hilus unter der Bezeichnung „Strumaresection".

Wesentlichen darin, dass man nach Blosslegung der Struma deren Capsel einschneidet und nun, mit dem Finger längs der Innenwand der Drüsencapsel allmälig vordringend, die Ausschälung des Strumagewebes zu Stande bringt, jedoch die leere Capsel in Verbindung mit ihrer Umgebung in der Wunde zurücklässt; höchstens dass man post enucleationem die vordere Wand der entleerten Capsel nach Thunlichkeit mit einer krummen Scheere abträgt, um auf diese Weise die Grösse und die Form der Capselhöhle zu reduciren und günstiger zu gestalten. Da man beim intracapsulären Verfahren die zu- und abführenden Gefässe nicht früher unterbinden kann, indem sie ja nur extracapsulär zugänglich sind, so gestaltet sich der operative Act bedeutend blutiger, kann aber dafür etwas rascher beendet werden. Sobald die Capsel gespalten ist und der Finger längs ihrer Innenwand die Ablösung des Strumagewebes beginnt, werden an den Capselrändern Schieberpincetten angelegt, um jene besser anspannen zu können. Im Verlaufe der stumpfen Ausschälung begegnet man Strängen, welche, da sie Gefässe bergen, zunächst mit Sperren central abzuklemmen und dann erst peripher durchzuschneiden sind. Reissen einzelne Stränge durch bevor Pincetten angelegt wurden, so fängt es an der Stelle heftiger zu bluten an. Sogleich soll der Assistent seine Fingerspitze auf die Stelle legen und comprimiren, während der Operateur die Losschälung an einer anderen Stelle angeht. So wird theils intracapsulär geklemmt, theils comprimirt, bis der Drüsenlappen aus seiner Hülle ganz ausgeschält und entfernt ist. Nunmehr lassen die comprimirenden Finger einzeln los: steht die Blutung, um so besser, stellt sie sich neuerdings ein, so muss umstochen werden, weil das Anlegen einer Sperre meistens versagt. Die während der Ausschälung gefassten Gefässe werden regelrecht unterbunden und die Sperren sodann entfernt. *Wolff* behauptet, dass die Compression zumeist genüge, es keiner nachträglichen Unterbindungen bedürfe und er mehrere intracapsuläre Strumaexstirpationen solchermassen ganz ohne jede Unterbindung ausgeführt habe. Auf ganz gleiche Art können Cysten aus dem Strumagewebe isolirt ausgeschält werden; natürlich, dass dafür das Drüsenparenchym nebst der Capsel gespalten werden muss, falls eine Schichte davon die äussere Cystenwand decken sollte. Um die etwaige Drüsendecke blutleer zu durchtrennen, sich des Thermocauters zu bedienen, ist wohl kaum nöthig und kann den Nachtheil haben, dass hiebei die Cystenwand leicht mit verletzt wird, eine volle Cyste sich aber leichter ausschälen lässt als eine leergewordene. Hätte man die Cystenwand verletzt, so empfiehlt es sich, den Cystenraum mit gekrüllter Gaze auszustopfen, um die Auslösung leichter und schneller ausführen zu können.

Ist die Strumectomie glücklich zu Ende geführt und alle Blutung sicher gestillt, so findet sich der Operateur einer Wundhöhle gegenüber, deren Form und Umfang von der Grösse und der Lagerung des Exstirpirten abhängt. Die Luftröhre steht ganz oder einseitig nackt zu Tage, linkerseits sieht man den hinter der trachea hervorragenden Speiseröhrenwulst, nach aussen die grossen Halsgefässe in ihrer gemeinschaftlichen Scheide; nach oben ragt die Höhle oft bis zum Niveau des Kehlkopfes oder seitlich darüber hinaus, nach unten senkt sie sich manchmal tief hinter dem sternum hinab. Diese mehr minder

grossen buchtigen Wundhöhlen sollen prima intentione heilen, müssen dafür aseptisch sein und aseptisch erhalten werden. Hiezu ist vor Allem zu empfehlen, alle Ligaturen, isolirte und Massenunterbindungen, mit Catgut auszuführen, denn Seidenfäden heilen des Häufigsten nicht ein und werden später durch Eiterung abgestossen. Um die Asepsis aufrecht zu erhalten, ist ein genauer Abschluss der Wunde von der äusseren Luft conditio sine qua non, man vernäht daher die Hautränder, drainirt und legt einen genauen, leicht comprimirenden Occlusivverband an, nebstdem fixirt man den Kopf durch seitlich angebrachte, vom Scheitel längs des Halses zum thorax laufende Tapetenholzspäne, welche über dem Occlusivverbande mit nassen Organtinbinden festgemacht werden. War der Chirurg während oder nach der Operation gezwungen, wegen Knickung, Abplattung oder Erweichung der Luftröhre die Tracheotomie auszuführen, so sind die Bedingungen zur Asepticität der Wunde vernichtet, denn mit der Luft dringen auch Zersetzungskeime ein. Daher ist es rathsam, bei geöffneten Luftwegen keinen Occlusivverband anzulegen, sondern lieber die halboffene Wundbehandlung einzuschlagen, denn die Versuche, trotz der Canule occlusiv zu verbinden, haben keine guten Resultate gehabt. Man hat hiefür die Aussenmündung der Canule durch Anpassen eines Gummirohres verlängert und letzteres aus dem Occlusivverbande herausragen lassen. Die Trachealcanulen, welche man in die Luftröhre einlegt, haben die Aufgabe, die deformirte oder weich gewordene Luftröhre zu stützen; hiefür müssen sie manchmal länger sein als die gewöhnlichen und empfehlen sich dann insbesondere die von *König* empfohlenen (Fig. 121). Diese flexiblen und doch starren Canulen gewinnen aber ihre volle Bedeutung und werden erst dann unentbehrlich, wenn die Eröffnung der Luftwege möglicherweise schon vor der gänzlichen Ausschälung des Tumor erfolgen muss, wo also die Compressionsursache noch nicht behoben ist und sie dennoch rasch paralysirt werden muss. Das Gleiche ist der Fall bei Compressionsstenose durch nicht operable Strumata. In beiden Fällen muss die trachea über dem Hindernisse eröffnet und die Luftröhre in ihrer ganzen Halslänge gestützt werden, daher auch eine entsprechende Länge der Canule erforderlich ist. Aus dem Gesagten dürfte deutlich hervorgehen, wie unendlich störend eine eröffnete Luftröhre auf den ganzen Verlauf der Wundheilung wirken müsse. Deshalb gilt es als Regel, die Tracheotomie nur bei äusserster Nothwendigkeit auszuführen, d. h. wenn auf andere Art der Erstickung des Kranken nicht vorgebeugt werden kann. Würde nach Exstirpation einer retrosternalen Struma sich Eiterung einstellen, so könnte die exacte Herausbeförderung der stagnirenden Wundsecrete aus dem retrosternalen Raume am besten durch Glycerineinguss vollzogen werden (vergl. pag. 57).

Fig. 121.



Trachealcanule nach *König*.

II. Capitel.

Operationen an den Luftwegen.

I.

Eröffnung der Luftwege am Halse — Bronchotomie. Im Allgemeinen betrachtet, findet die zu beschreibende Operation ihre Anzeige entweder bei mechanisch behinderter Athmung, wenn das vorliegende Hinderniss nicht auf andere Weise entfernbar, beziehungsweise in seiner Wirkung paralysirbar ist, oder als Voract anderer Operationen, als prophylactisches Mittel, um dem Eintritte der zu erwartenden Erstickungsgefahr vorzubeugen. Die Eröffnung der Luftwege am Halse kann an mehreren Stellen erfolgen, zunächst entweder am **larynx** oder an der **trachea.** Der untere Rand des Ringknorpels bildet die Grenze zwischen beiden anatomischen Gebieten; oberhalb jenes ist das Gebiet für Laryngotomien, unterhalb dasjenige für Tracheotomien; überschreitet der Eröffnungsschnitt den Ringknorpel nach der unteren oder nach beiden divergirenden Längsrichtungen, so resultiren Laryngo-Tracheotomien.

A. **Laryngotomie.** Das Operationsterrain ist ein ganz oberflächliches; in der Regel ist es nur bedeckt von den vom sternum zum Zungenbein und zum Schildknorpelgehäuse ziehenden Muskeln, von den zwei Blättern der fascia colli und der äusseren Haut, da in der Mittellinie des Halses, wo sich das Operationsfeld ausschliesslich befindet, kein platysma mehr reicht. Die fascia colli superficialis, welche, wie wir schon im früheren Capitel bemerkten, die Muskelscheiden bildet, macht sich in der Mittellinie zwischen den beiden Sternalmuskelgruppen als eine weisse Linie kenntlich. Diese Linie ist für den Operateur wichtig, denn sie gibt ihm den Weg an, den er strenge einzuhalten hat; unterhalb der fascia superficialis folgt die lamina media. Nach Durchtrennung dieser liegt der Kehlkopf entblösst vor: man überblickt die vordere Vereinigungskante beider Schildknorpel, darunter den Ringknorpel, zwischen beiden das ligamentum conicum. Findet sich abnormerweise ein oberer accessorischer Schilddrüsenlappen vor, so bedeckt er meistens, in Form einer Zunge, Ringknorpel und Ligament. Von Gefässen ist nur ein arterieller Ast der thyreoidea superior im medianen Gebiete des Kehlkopfes wichtig: die arteria crico-thyreoidea; sie ist so ziemlich beständig und pflegt mit dem gleichnamigen Gefässe der anderen Seite eine horizontale Anastomose einzugehen, welche, dem ligamentum conicum aufliegend, die Mittellinie, also das Operationsplanum kreuzt und bei der Längsspaltung durchtrennt werden muss.

Die **Operationstechnik einer Laryngotomie** ist sehr einfach. Der Kranke liegt horizontal; erlaubt die bestehende Athemnoth diese Stellung nicht, dann halbliegend mit einer Rolle im Nacken; ein Gehilfe fixirt den Kopf in der Mediane, andere sichern Arm und Beine, Kinder werden gefascht. Der Operateur, rechts vom Kranken stehend, fixirt mit zwei Fingern seiner linken Hand die Haut des Halses in der Mittellinie und spannt sie, um die Trennung in Einem Zuge des Messers ausführen zu können. Da es für ein rasches und correctes

Operiren von der grössten Wichtigkeit ist, die Mittellinie des Halses strenge einzuhalten und sie nie zu verlassen, so ist bei der Fixirung der Haut jede Verschiebung sorgsamst zu meiden. Die Haut kann in zwei Richtungen fixirt und gespannt werden, in verticalem und in lateralem Sinne. Seitlich die Haut zu spannen ist vielleicht bequemer, allein eine Verschiebung dabei auch viel leichter; spannt man vertical, so lauft man weniger Gefahr der Medianlinie der vorderen Halsgegend untreu zu werden. Der Operateur setzt seine Hand von der Seite her an, die Spitze des Zeigefingers, ohne herumzutasten, an die incisura superior des Schildknorpelgehäuses, den Daumen auf den Ringknorpel; spreizt er dann die beiden Finger etwas weniges voneinander, so dass der Daumen, ohne die einmal berührte Stelle der Haut zu verlassen, sich zugleich mit ihr vom Zeigefinger entfernt, so ist damit die nöthige Spannung erzielt. Der Schnitt in der so gespannten und sicher fixirten Haut beginnt etwa in der Mitte des vorderen Schildknorpelrandes und wird bis zum unteren Rande des Ringknorpels, nach Bedarf noch etwas tiefer hinab geführt. Sobald die Haut durchschnitten ist, setzt der Assistent je einen kleinen spitzen Doppelhaken an die Schnittränder und zieht sie gleichmässig voneinander ab; die Spaltwunde wird zu einem Oval, in dessen Längsdurchmesser eine weisse schmale Linie sichtbar wird, jederseits von schmalen etwas röthlich durchscheinenden Längswülsten begrenzt. Man schneidet die weisse Längslinie durch, der Assistent setzt die spitzen Haken, nachdem er momentan die Hautränder freigelassen, an die Ränder der neuen Trennungsschichte und zieht beide auseinander, in der Tiefe erscheint die lamina media, welche auch mit dem Scalpelle, oder sicherer noch auf der Hohlsonde durchtrennt wird. Der Assistent nimmt sofort auch diese letzte Schichte in die Haken; sollte ein Pyramidenfortsatz der Schilddrüse sich vorfinden, so wird er stumpf abgelöst und seitlich verzogen. Rasch sieht man nach dem etwaigen arcus arteriosus der crico-thyreoidea, legt zwei Pincetten an, durchtrennt den Gefässbogen und lässt vorderhand an den Enden die Sperren hängen. Da der Kranke nur schwer und angestrengt athmet, so bewegt sich der Kehlkopf sehr lebhaft auf und ab. Um ihn sicher zu eröffnen, muss er fixirt werden; hiezu dient ein einfacher spitzer Haken, den man am unteren Rande der Schildknorpelcommissur einsetzt und festhalten lässt. Der Operateur belässt den Nagel seines linken Zeigefingers am oberen Rande des Ringknorpels, ergreift mit der rechten Hand ein spitzes Bistouri in steiler Schreibfederhaltung, die Messerschneide von sich gekehrt, sticht es, dem Nagel entlang, senkrecht durch das ligamentum connicum so tief ein, bis aus der Lücke Luft hervorzischt, senkt sodann etwas den Griff und durchschneidet schräge in sägenden kurzen Zügen das Ligament in der Richtung von unten nach oben seiner ganzen Länge nach durch. Bevor noch die Klinge den Kehlkopfraum verlässt, führt der Assistent, der inzwischen die bisher benützten spitzen Doppelhaken beiseite gelegt hat, je einen rechtwinkelig gekrümmten stumpfen Haken entlang der Messerklinge in die Larynxhöhle, zieht die Spaltränder nach Möglichkeit ab und fixirt dadurch den Kehlkopf. Der bisher in Verwendung gestandene spitze Fixirhaken wird, weil überflüssig, entfernt. Zumeist ist die einfache Längsspaltung des ligamentum thyreo-cricoideum unzureichend, die dadurch gesetzte Lücke ist zu klein, um genügende Zugänglichkei

zum Kehlkopfinneren zu schaffen, sei es nun zu weiteren Manipulationen dortselbst, sei es zum blossen Einführen einer Canule. Bei Kindern ist dies sicher der Fall, man erweitert daher an den kleinen Patienten, wenn man überhaupt an ihnen laryngotomirt, die Wunde in der Längsrichtung nach abwärts auf Kosten der Continuität des Ringknorpels. Diese Erweiterung des Schnittes geschieht am besten mit einem geknöpften Bistouri; überschreitet man dabei die Grenze des unteren Ringknorpelrandes und setzt die Trennung auf den ersten Trachealknorpel oder gar auf mehrere fort, so ist damit auch die Umwandlung der bisherigen reinen Laryngotomie in eine Laryngo-Tracheotomie gegeben. An älteren Individuen ist dieses Vorgehen nicht empfehlenswerth, indem die Elasticität des derber gewordenen Knorpels bedeutend verringert ist und daher das Aufklappen des getrennten Ringes nicht in dem Masse gelingt, als zur ausgiebigen Erweiterung der Wunde nothwendig wäre, ja es kommt vor, dass man den Ringknorpel verknöchert findet. Es wird daher bei Laryngotomien Erwachsener anders vorzugehen sein. Will man den Ringknorpel in Mitleidenschaft ziehen, so muss man aus ihm subperichondral ein Stück entfernen, so gross als nothwendig ist, um die Canule bequem zu lagern — Cricoectomie (*Panas*) — dafür kann dann der Längschnitt im ligamentum conicum bedeutend reducirt werden. Entschieden besser und viel einfacher ist die Erweiterung des Längschnittes durch quere Einkerbungen der Schnittränder, die entweder in der Mitte — Kreuzschnitt — oder am oberen Rande des Ringknorpels — verkehrter T-Schnitt — anzubringen sind. Erst mit der Einführung der Canule ist die Operation beendet, erst dann verlassen die Haken die Wunde.

B. **Tracheotomie.** Man unterscheidet eine **obere**, eine **mittlere** und eine **untere**, besser **tiefe** Tracheotomie. Da der isthmus glandulae thyreoideae in der Regel hoch nach oben ragt und mit dem Kehlkopfe durch das ligamentum suspensorium verbunden ist, so erscheint die obere Tracheotomie stets nur unter der Voraussetzung möglich, dass man das Aufhängeband durchschneidet und den Rand der Schilddrüse nicht nur lüftet, sondern so weit nach abwärts drängt, dass dadurch ein zur ergiebigen Incision hinlänglich langes Stück der trachea freigelegt wird. Die mittlere Tracheotomie erfordert die vorgängige Spaltung des mittleren, die Luftröhre deckenden Lappens der Schilddrüse, um überhaupt ausführbar zu sein; nur die Anomalie eines fehlenden mittleren Lappens könnte die Verhältnisse wesentlich vereinfachen; die tiefe Tracheotomie kann, wenigstens bei Kindern und nicht strumösen Individuen, ausgeführt werden, ohne mit der Schilddrüse in Collision zu gerathen, da ein genügend langes Stück der Luftröhre zwischen isthmus und jugulum unbedeckt zu bleiben pflegt. Je weiter vom Kehlkopfe ab, desto tiefer wird der Stand der Luftröhre zur Oberfläche des Halses; oberhalb des jugulum liegt sie am tiefsten. Die anatomischen Verhältnisse der Luftröhre zur Schilddrüse und deren Blutgefässe sind im vorigen Capitel zur Sprache gekommen: bei der Tracheotomia superior ist des etwaigen arcus arteriosus am oberen Rande des isthmus zu gedenken, bei der inferior, der vena inferior mediana oder des sie substituirenden plexus venosus, weiters einer eventuellen arteria thyreoidea ima; nebstdem soll bei Kindern nie vergessen werden, dass der Stand der anonyma ein viel höherer zu sein

pflegt als bei Erwachsenen. Dieses mächtige Gefäss reicht oft bis zum Niveau des jugulum, ja noch höher hinauf, wobei es das Operationsgebiet der Tracheotemia inferior erreicht und die mediane Schnittrichtung schräge durchkreuzt. Schliesslich kommt es auch bei gewissen Anomalien in der Verästelung des Aortabogens vor, dass eine carotis oder subclavia die trachea kreuzen muss, um ihre Verlaufsstätte zu erreichen. Auch die Thymusdrüse reicht bei Kindern manchmal hoch hinauf und kommt dann in's Operationsgebiet.

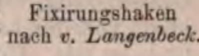
Die **Operationstechnik** der Tracheotomien ist nur in einzelnen Puncten von der oben beschriebenen Laryngotomie verschieden und diese sollen in Folgendem eine kurze Erläuterung finden. Die Trennung der Haut und der beiden Blätter der fascia colli bleibt sich stets gleich, nur dass der Schnitt tiefer beginnt, etwa in der Höhe oder etwas unterhalb des Ringknorpels; wie weit der Schnitt nach abwärts reichen soll, ist verschieden, je nach der Operationsmethode; im Allgemeinen ist es empfehlenswerther, lange Schnitte zu führen, da solche dem Kranken keinen Nachtheil bringen und dem Operateur grossen Vortheil bieten, insoferne er mehr Zugänglichkeit für Hand und Auge gewinnt und sich dadurch den operativen Act wesentlich erleichtert. Nach erfolgter Durchschneidung der lamina media muss bei der Tracheotomia superior zunächst das ligamentum suspensorium der Schilddrüse der Quere nach getrennt werden. *Bose* bezeichnet als geeignetste Stelle hiefür die Vorderwand des Ringknorpels, gegen welche man sonach die Messerschneide zu richten hat. Ist das Aufhängeband in genügender Breite durchtrennt, so kann man mit einer Hohlsonde oder selbst mit dem Fingernagel die Schilddrüse nach abwärts drängen und so weit verschieben, dass die obersten 3 bis 4 Luftröhrenringe frei werden, die sich durch ihre weisse Farbe und ihre Resistenz kenntlich machen. Tiefer unten, etwa am Rande des isthmus das Aufhängeband zu durchschneiden, wäre insoferne ein Fehler, als man dabei mit der arteria thyreoidea superior in Collision gerathen könnte. Sobald der Operateur nach Verschiebung der Schilddrüse und Fixirung in verschobener Lage, wofür die Spitze des Zeigefingers dient, die frei und entblösst vorliegenden Trachealknorpel sieht, lässt er einen spitzen Haken am unteren Rande des Ringknorpels einsetzen, damit den Kehlkopf emporheben, sticht knapp am Nagel seines Zeigefingers ein spitzes Bistouri ein und führt die Spaltung der trachea von unten nach oben, dem Ringknorpel zu in einer Länge von etwa 3 Ringen. Die sofortige Einlage der stumpfen Haken in die Trachealwunde ist gleich wie bei Laryngotomie vorzunehmen, noch bevor die Klinge die Wunde verlässt.

Hat man geringe Assistenz, so empfiehlt sich die Verwendung des doppelten Fixationshakens von *v. Langenbeck*, der sowohl die Fixirung der Luftröhre vor der Eröffnung, als auch das laterale Abziehen der Wundränder nach der Durchschneidung in Einem besorgt (Fig. 122). Dabei wird der Schnitt zwischen beiden Haken geführt. Wäre es nicht gelungen, ein genügend langes Stück der Luftröhre durch Verziehung der Schilddrüse frei zu bekommen, so könnte der Trachealschnitt auf Kosten des Ringknorpels nach aufwärts verlängert werden, wodurch man die Tracheotomia superior in eine Laryngo-Tracheotomie, respective Crico-Tracheotomie umwandelt.

Die Tracheotomia media erfordert, wenn der isthmus nicht fehlen sollte, dessen Spaltung. Das Verhältniss der oberen Schilddrüsenarterie zum isthmus und dessen eigener Blutreichthum erlauben die Spaltung, falls sie mit dem Messer erfolgen soll, nur nach vorgängiger bilateraler Massenunterbindung des isthmus. Aber auch damit ist ein Zeitverlust gegeben, der recht fatal werden kann. Sollte gar der mittlere Schilddrüsenlappen etwas stärker entwickelt sein, dann wären die Schwierigkeiten noch bedeutender und die Blutungsgefahr noch viel grösser. Französische Chirurgen pflegen die Trennung des isthmus mit dem Thermocauter auszuführen, sei es mit dem thermocaustischen Messer, sei es, nach *Krishaber*, durch punctförmige, in einer senkrechten Ebene durchgeführte, bis zur trachea dringende Cauterisationen. Die mittlere Tracheotomie wird zumeist nur in jenen Fällen von Strumectomie ausgeführt, wo die Eröffnung der Luftwege aus besagten Gründen nothwendig wird. In Frankreich hegt man überhaupt eine grosse Vorliebe dafür, die Blosslegung der trachea auch bei der hohen Methode mit dem Thermocauter auszuführen, um alle Blutung zu verhindern; *Voltolini* gibt der Galvanocaustik den Vorzug. *Vérneuil* trennt auch die äussere Haut mit dem Glühmesser, während *Böckel* zunächst die Haut mit dem Scalpelle durchschneidet und dann erst zum Glühmesser greift. Die Benützung des Thermocauter ist selbstverständlich nur bis zur Freilegung der Luftwege gestattet, diese selbst werden ausschliesslich nur mit dem Messer gespalten.

Fig. 122.





Fixirungshaken nach *v. Langenbeck*.

Bei der Tracheotomia inferior muss die Trachealwand von den grossen ausgedehnten Venen und von der eventuellen arteria ima auf stumpfe Weise entblösst werden, d. h. mittelst Pincette und Hohlsonde, oder mit zwei Pincetten, indem man damit das lockere Bindegewebsgerüste zerreisst oder zerzupft. Nebstdem richte man sein Augenmerk auf etwaige Verlaufsanomalien der grossen Halsgefässe und, bei Kindern, auf den Stand des truncus anonymus. Diese Präparation in der Tiefe ist bei beschränkter Zugänglichkeit kaum mit Sicherheit ausführbar. Daher sind bei der tiefen Tracheotomie ein langer Schnitt und gute Assistenz nebst correcter Beleuchtung unumgängliche Erfordernisse. Zartheit der Ausführung ist dabei auch empfehlenswerth, um keine Venen zu verletzen. Die Durchschneidung der trachea darf nur dann vorgenommen werden, wenn man die Knorpelringe ganz rein vor sich sieht und keine Blutung obwaltet. Gefässanomalien, hoher Stand der anonyma, der glandula thymus oder Blutung aus verletzten Venen machen das Aufgeben dieser Stelle zur Pflicht. Das Abziehen der Deckschichten und das Emporhalten des unteren Schilddrüsenrandes soll nur mit stumpfen Haken vorgenommen werden, da spitze die Gefässe verwunden könnten; nur zur Fixation der Luftröhre diene ein einfacher spitzer Haken, den man am höchst erreichbaren Trachealringe einsetzt. Der linke Zeigefinger wird knapp über der incisura sterni so angelegt, dass der freie Nagelrand die Luftröhre berührt und

die Fingerfläche den Eingang zum mediastinum schützt. Die Eröffnung der trachea erfolgt wie bei den anderen Methoden in der Richtung von unten nach oben, vom Nagel des Zeigefingers bis zur Stelle hinauf. wo der spitze Haken lagert. Würde der isthmus weit nach abwärts reichen, so müsste sein unterer Rand mit grosser Vorsicht stumpf abgelöst werden, um ihn, so weit als eben thunlich, nach oben verziehen zu können.

Wenn man mit Berücksichtigung des Gesagten, die eben kurz geschilderten Verfahren der Eröffnung der Luftwege am Halse miteinander vergleicht, so wird wohl die Laryngotomie als die einfachste und am leichtesten durchzuführende Methode erscheinen; ihr zunächst reiht sich die Tracheotomia superior und die Laryngo-Tracheotomie. Wenn ein asphyctisches Individuum vorliegt und die grösste Eile noththut, so wird man stets zwischen beiden wählen, und bei mangelhafter Assistenz der Eröffnung des ligamentum conicum den absoluten Vorzug geben. In der That sind an dieser Stelle die Luftwege so sehr oberflächlich gelegen, dass man es sogar wagen kann auch ohne vorgängige Spaltung der Haut und Präparation der Deckschichten, directe ein Bistouri in den Kehlkopf einzusenken, gleich als ob es sich um die Eröffnung eines Abscesses handeln würde. Bei Erwachsenen fixirt man dafür den oberen Rand des Ringknorpels mit dem Nagel des linken Zeigefingers und sticht das Spitzbistouri in senkrechter Richtung durch Deckschichten und ligamentum conicum in die Kehlkopfhöhle hinein. Das Gefühl der Hand, dass der Widerstand, den die Gewebe der Messerspitze entgegensetzen, überwunden sei und das Herauszischen der Luft neben der Messerklinge geben sicheren Aufschluss, dass das Bistouri in die Kehlkopfhöhle eingedrungen sei. Sofort schneidet man dann sägend nach oben zu und lässt rasch zwei stumpfe Haken neben der Klinge in die Wunde gleiten. Erst wenn diese sicher eingegriffen haben und zwischen ihnen die Luft mit etwas Blut vermengt herauszischt, darf man die Messerklinge aus der Wunde ziehen, ja nicht früher, da sonst durch Verschiebung der Deckblätter der Parallelismus der Wundränder verloren gehen und es oft schwer halten würde, den geschnittenen Weg rasch wieder zu finden. Da hiebei die arteria crico-thyreoidea mitverletzt werden kann und deren Sicherung, ausser durch percutane Umstechung, unmöglich ist, so muss man dafür sorgen, dass der Wundspalt von der nachträglich eingelegten Canule vollends ausgefüllt werde und sie als Tampon wirke. Bei Kindern durchschneidet man lieber den Ringknorpel und nimmt im Nothfalle noch den ersten Trachealring mit, da bei ihnen das ligamentum conicum ohnedem sehr kurz ist und man dadurch der arteria crico-thyreoidea sicher aus dem Wege bleibt. Bei diesen en bloc-Eröffnungen ist das Einführen der Canule der Kleinheit der Wunde wegen schwer, daher man eigene Instrumente ersonnen hat, um das Verfahren als Ganzes zu erleichtern. Man nennt sie **Laryngo-** oder auch **Tracheotome**; erstere Bezeichnung ist jedenfalls richtiger und bezeichnender, da mit ihnen in der Regel der Weg durch das Ligament genommen wird. Im Laufe der Zeiten wurden eine Menge solcher Instrumente erfunden, trotzdem der Bedarf ein äusserst geringer ist. Vielleicht das sinnreichste unter allen, ist das von *Rizzoli* erdachte und von *Hanke* modificirte Instrument, welches in Fig. 123 dargestellt ist. Es wird gleich einem Troisquart gehandhabt;

nach Entnahme des Stachels bleibt gleich die Doppelröhre als Canule in der Wunde liegen. So zweckmässig dieses Instrument auch dünken mag, so hat es doch den Nachtheil der Unsicherheit und ist in seiner Anwendung nicht ungefährlich. Da man es nämlich, selbst nach vorgängiger Trennung der Haut, nur unter starkem Drucke einführen kann so ergibt sich dabei eine nothwendige Abplattung der Luftwege, wodurch die vordere Wand der hinteren genähert wird; es kann dabei vorkommen, dass man mit dem Instrumente gar nicht in die Luftwege, sondern nur prätracheal gelangt oder dass man nicht nur die vordere Wand durchsticht, sondern auch die hintere, oder diese mindestens zum grossen Nachtheile des Kranken verletzt. Würde aber das Instrument für die trachea Verwendung finden, deren Schleimhaut bekanntermassen weniger fest an die Unterlage gebunden ist als jene des larynx, so könnte es, insbesondere wenn man wegen entzündlichen Processen die Operation ausführt, wobei ein gelockerter Zustand der Schleimhaut und der submucösen Schichten besteht, sehr leicht geschehen, dass die Troisquartspitze die Schleimhaut, statt sie zu durchstossen nur vor sich her drängt und von der Unterlage ablöst, wobei schliesslich die Canule nicht in das Lumen der Luftwege, sondern in eine submucöse Tasche geräth und der Operirte vollends erstickt. Wenn man bedenkt, dass dieses übelste aller Ereignisse einem hervorragenden Chirurgen beim regelrechten schichtenweisen Tracheotomiren mit dem Bistouri begegnete, so wird man begreifen, dass das Gleiche mit einem Troisquart noch viel leichter erfolgen kann, umsomehr, als dabei das wichtige Zeichen des Auszischens der Luft vollends entfällt und nicht als Richtschnur dienen kann, um bei Zeiten abhelfen zu können. Wird man aber erst nach ausgezogenem Stachel und vollends eingestossenem Doppelrohre dieses üblen Ereignisses gewahr, so ist es gewöhnlich auch zu spät, um noch rettend einspringen zu können. Dieses Verhalten der Schleimhaut verbietet es geradezu, meiner Ansicht nach, eine Tracheotomie mit derlei Instrumenten auszuführen. Zweckmässiger wäre vielleich der Laryngotom von *Pitha*, der in einem Doppelbistouri besteht, dessen Klingen man nach vollzogenem Schnitte in Paralleldivergenz voneinander treiben und dadurch die stumpfen Haken ersetzen kann.

Fig. 123.



Laryngotom nach *Hanke*.

Die **Trachealcanulen** sind verschieden construirt, je nach dem Zwecke den sie verfolgen. Der äusseren Form nach haben sie die Gestalt eines Kreissegmentes, entsprechend dem Wege den sie zu durchlaufen haben, entsprechend der Lage in der sie verharren müssen, ohne auf die Umgebung einen schädlichen Druck auszuüben. Der Zweck der Trachealcanulen kann ein mehrfacher sein:

a) Sie dienen dazu, die Wunde offen zu halten und die Passage der Luft zu sichern. Derlei Canulen sind stets Doppelröhren, und zwar deshalb, damit man bei etwaiger Verlegung des Innenrohres, durch Blut, Schleim, Croupmembranen, ohne Entfernung des Gesammtapparates abhelfen könne. Es genügt dafür das Innenrohr herauszuziehen und zu reinigen, worauf es mit Leichtigkeit durch das äussere, unver-

rückt am Platze verbleibende Aussenrohr wieder eingeschoben werden kann, ohne dem Kranken die allermindeste Störung zu bereiten. Das Aussenrohr (Fig. 124 *b)* ist entweder voll, oder an der grössten Wölbung seiner oberen Wand gefenstert, das Innenrohr ist stets voll. Das Fenster des Aussenrohres hat eine Bedeutung und kommt zur Geltung, wenn es, nach abgelaufener Erkrankung des Kehlhopfinneren, zur Entscheidung kommen soll, ob der Kranke auf normalem Wege zu athmen vermöge oder nicht, da dies auf die Zulässigkeit bestimmend wird, ob und wann die Canule definitiv entfernt und die Wunde der Vernarbung überlassen werden kann. Wenn die Zeit zur Probe gekommen, entfernt man die Innenröhre und verschliesst die Mündung der äusseren. Athmet der Kranke trotz verstopfter Aussencanule eine Nacht über frei und unbehindert, so ist der Beweis gegeben, dass die Luft ohne Hinderniss durch die Kehlkopfhöhle streichen kann. Die Innencanule überragt an Länge die äussere um ein Geringes, damit Schleimpfröpfe und Croupmembranen nur sie und nicht auch das Aussenrohr verlegen können. Das Materiale, aus dem man Canulen fertigt, ist Metall oder Hartgummi; ihre Grösse, respective Lichtung ist verschieden, je nach dem Alter des Operirten. Da nämlich die Regel gilt, dass die Canule dem Lumen der trachea annähernd entsprechen müsse, nicht drücken und andererseits auch nicht zu enge sein solle, um nicht einen Raum als Depot für Schleimpfröpfe und dergleichen zwischen sich und der Trachealwand übrig zu lassen, so resultirt die Nothwendigkeit, für Kinder, Halberwachsene und Erwachsene entsprechende Canulen zu verwenden, deren Lichtung jener der Luftröhre im betreffenden Alter beiläufig entspricht. Fig. 124 zeigt Canulen aus Hartgummi in verschiedenen Grössen, wie sie *Leiter* anfertigt. Metallcanulen werden zumeist aus Silber geformt, besser eignet sich wohl Aluminium hiezu, da es das leichteste Metall ist, schwere Canulen aber leicht Decubitus erzeugen an jenen Stellen der Wunde, welche sie belasten. Damit die Canule eine freiere Bewegung des Kopfes zulasse, ohne dabei mechanisch an Wunde und Schleimhaut der trachea zu drücken und an letzterer Geschwürsbildung zu bedingen, ist das Aussenrohr mit der Platte, oder dem Schilde (Fig. 124 *a*) gelenkig verbunden, so dass die Bewegungen des Kopfes in dem Gelenke sich ausgleichen und das Rohr ruhig an seinem Platze verbleibt. Das Einführen der Canule in die frische Wunde ist um so schwerer, je tiefer die gesetzte Oeffnung der Luftwege vom Niveau der Halsoberfläche absteht, je kleiner die Wundöffnung relativ zum Umfange der Canule ist, und über je weniger Assistenz man jeweilig verfügt. Ohne Leitungsinstrumente Canulen einschieben zu wollen, ist nicht rathsam, namentlich nicht bei der tiefen Tracheotomie, da man hiebei sehr leicht den Weg verfehlen und die Canule extratracheal einbohren könnte. Die einfachsten Leitungsinstrumente sind rechtwinkelig gekrümmte, möglichst plattgehämmerte

Fig. 124.



Trachealdoppelcanule aus Hartgummi nach *Leiter*.

stumpfe Haken, welche die Wundränder abziehen und zwischen deren glatten Flächen die Canule sicher gleiten kann. Zu ihrer Verwendung bedarf es aber der beiden Hände eines sachkundigen Gehilfen; entbehrt man ihrer, so legt man eigene Instrumente ein, welche Dilatatoren heissen und führt die Canule zwischen den aufgesperrten Branchen hindurch. Fig. 125 stellt den Dilatator von *Laborde* dar; auch die schlanke, innen völlig glatte *Lister*'sche Drainzange eignet sich prachtvoll dazu. Bei der Laryngotomie und der hohen Tracheotomie kann die Canule, wenn nur die Spaltränder gut abgezogen sind, auch ohne eigenen Leiter eingeführt werden. Es mag hiefür je ein spitzer Haken seitlich von der Wunde in die Trachealwand eingesetzt und damit die Spaltränder abgezogen werden, ohne dass in den Spalt selbst Instrumente kämen, welche immerhin die Weite der Oeffnung um die Dicke ihrer Branchen verringern.

Fig. 125.



Dilatator nach *Laborde*.

Bei solchem Verfahren gelingt die Einführung der Canule am leichtesten durch eine drehende Bewegung. Man legt sie von der Seite her an die Wundöffnung, so dass die Richtung der Röhre zur Achse der Luftwege zunächst eine quere ist; während nun das Rohr langsam durch die Wundspalte eindringt, dreht man es allmälig um einen Viertelbogenkreis, bis das Schild der incisura sterni zusieht; sodann erhebt man es langsam, worauf die gekrümmte Doppelröhre allmälig in die trachea gleitet. Benützt man Dilatatoren oder legt man Abziehhaken in die Wundspalte selbst ein, so kann die Canule direct eingeschoben werden. Bei gelockertem Zustande der Schleimhaut sind letztere jedenfalls sicherer, indem beim freien Eindrehen der Canule eine Ablösung des einen oder anderen Schleimhautrandes nicht unmöglich scheint. Erweist sich die einmal gesetzte Wunde zur Aufnahme der Canule zu klein, so kann sie entweder mit einem Knopfmesser zur Genüge erweitert oder, falls nur geringe Nachhilfe vonnöthen, stumpf dilatirt werden. Ersteres Verfahren ist entschieden vorzuziehen und letzteres nur aus anatomischen Gründen zulässig, wenn nämlich dabei etwa die Verletzung eines Gefässes oder der Schilddrüse zu befürchten stünde. Die ursprüngliche Anlegung einer weiten Luftröhrenspalte wäre zwar für die Einführung der Canule bequem, hätte aber für den Kranken gewisse Nachtheile: so das leichtere Einfliessen von Blut und von Wundsecreten in die Luftwege und umgekehrt von Trachealsecreten in die Wunde, ferner das Einkrempen der durchschnittenen Trachealknorpel, woraus eine verzögerte Wundheilung und eine locale Verengerung der Luftröhre in späterer Zeit resultiren kann. Es ist demnach stets besser, die Wunde

nur so gross anzulegen, als zur Einführung der Canule eben genügt. Dies vor Augen, hat *Krishaber* am untersten Abschnitte des Innenrohres conisch zulaufende Canulen empfohlen, welche durch eine relativ kleinere Wunde eingelegt werden können, als cylindrische und namentlich dann recht zweckmässig sind, wenn im Verlaufe der Nachbehandlung ein Canulenwechsel wünschenswerth oder erforderlich wird (Fig. 126). Die einmal in die Luftwege eingebrachte Canule wird am Halse festgemacht, mittelst Bändern, welche am Schilde anzubringen sind. Die Befestigung sei nie zu fest, sondern eben nur hinreichend, um ein Herausrutschen der Doppelröhre aus der Wunde zu verhindern. Zwischen der Rückfläche des Schildes und der Wunde wird eine kleine, zur Hälfte eingeschnittene Compresse aus mehrfach zusammengelegter Jodoformgaze eingelegt, welche man durch den Schlitz auf die Canule reiten lässt. Mangelt eine Canule, so behilft man sich zeitweilig mit einem Stücke entsprechend dicken Drainrohres oder elastischen Catheters. Einmal musste ich mich mit zwei gewöhnlichen Haarnadeln behelfen, deren gebogenen Theil ich hakenförmig krümmte, und die freien Enden durch Einbiegen so aufstellte, dass ein Bändchen daran befestigt werden konnte. Eingelegt und im Nacken festgebunden, zogen diese improvisirten Haken die Trachealränder voneinander und hielten die Oeffnung offen, bis eine Canule zur Hand war. *Linhart* hat ähnliche, eigens angefertigte Haken angegeben und empfohlen.

Fig. 126.



Metallene Doppelcanule nach *Krishaber*.

b) Canulen dienen auch dazu, um die Luftröhre von innen her zu stützen, quasi zu schienen, sei es, dass letztere durch Geschwülste von aussen zusammengedrückt wird, welche man nicht entfernen, oder deren Druck man auf andere Art nicht beseitigen kann, sei es, dass es sich um eine Knickung, Abplattung oder Erweichung der trachea nach der Kropfexstirpation handelt. Da hiezu eine viel längere Canule erforderlich ist, indem es der Stütze auf einer weiteren Strecke bedarf, andererseits ganz starre Canulen, ihrer Krümmung wegen, nicht eine bestimmte, für den angedeuteten Zweck ungenügende Länge übersteigen dürfen, weiche, elastische, aber keinen entsprechenden Halt geben könnten, so hat *König* die schon im früheren Capitel erwähnte und in Fig. 121 abgebildete Canule erdacht, deren Wandungen zum Theile aus starrem Metalle, zum Theile aus spiralig gewundenem Silberdraht gefertigt sind, wodurch dem Rohre, trotz der Starrheit und Unnachgiebigkeit seiner Wandungen, die zur Einführung nothwendige Beweglichkeit gegeben wird. Selbstverständlich können derartige Rohre nicht doppelt sein.

c) Für jene Fälle, wo die Eröffnung der Luftwege als Voract anderer Operationen ausgeführt wird, welche den Eintritt von Blut in die Luftröhre im Gefolge haben könnten, muss die Canule deren Raum vollends ausfüllen, um sie von der Kehlkopfhöhle abzuschliessen. Die Canule muss in einem Worte die Luftröhre tamponiren, weshalb

sie dann auch Tamponcanule genannt wird. Da eine einfache glatte Röhre nie so passend den Luftröhrenraum ausfüllen kann, um einen hermetischen Verschluss zu Stande zu bringen, so wird der unteren Abtheilung des Aussenrohres ein Gummimantel angemacht, welcher nach erfolgter Einführung so weit mit Luft gefüllt wird, als es nothwendig ist, damit er den Raum zwischen Canule und Luftröhrenwand genau ausfülle. Fig. 127 zeigt die von *Trendelenburg* angegebene Tamponcanule. Soll die Luftröhrentamponade längere Zeit hindurch — etwa wochenlang — in Permanenz bleiben, um der Aspiration septischer Secrete vorzubeugen oder um bei vorhandener Schlucklähmung den Eintritt von Speichel und flüssiger Nahrung in die Luftwege zu verhindern, so darf bei Verwendung der Tamponcanule nicht Luft zum Aufblasen des Gummimantels verwendet werden, da die Luft sich schon nach wenigen Stunden durch Diffusion verliert und dadurch die Tamponade insufficient wird. Es ist dann rathsamer, statt der Luft Wasser oder Glycerin zum Auftreiben des Gummmimantels zu verwenden, weil diese Art Füllung wochenlang unverändert standhält. Da sich bei tagelanger Tamponade oberhalb der Canule Secrete im larynx ansammeln, welche nicht abfliessen können, so hat *Michael* den Apparat derart modificirt, dass die äussere Canule an ihrer oberen Wand eine Oeffnung besitzt, welche durch ein von aussen zu regelndes Schieberventil beliebig geschlossen und geöffnet werden kann. Oeffnet man zeitweise das Ventil, so fliessen durch das Fenster die angesammelten Secrete ab, und kann dabei auch das Kehlkopfinnere einer etwaigen Medication oder Auswachsung unterzogen werden. Entbehrt man einer Tamponcanule, so behilft man sich mit einer directen Einführung von Tampons in die Luftröhre, von der Tracheotomiewunde nach aufwärts und legt sodann eine gewöhnliche Athmungscanule ein. Es dient hiezu ein Gummicondom, in den man ein Stückchen getrockneten Schwamm einlegt, der nachträglich durch Wassereinguss zur Ausdehnung gebracht wird *(Michael)*. Der Condom muss selbstverständlich an die Canule gebunden werden, damit er sich nicht verschieben könne. *Hahn* befestigt circulär an das Aussenrohr der Canule einen gepressten jodoformirten Schwamm, während *Michael* wieder mehrere Stücke Drainrohr übereinander der Canule anzieht und dadurch deren Wandstärke der Lichtung der Luftröhre passender gestaltet.

Fig. 127.



Tamponcanule nach *Trendelenburg*.

d) Endlich benützt man bei vorhandenen Narbenstricturen des larynx doppelarmige sogenannte T-Canulen, wovon der eine Theil für den larynx, der andere für die trachea berechnet ist und der Verbindungstheil beider durch die Tracheotomiewunde nach aussen ragt. Beim Anlegen wird jeder Theil getrennt eingeführt und beide erst in der Wunde vereinigt. Die T-Canule von *Dupuis* ist die hiezu am meisten verwendete.

Die **Wahl des Ortes**, an dem die künstliche Eröffnung der Luftwege am Halse vorgenommen werden soll, wird durch die specielle Indication bestimmt, daher eine rasche Musterung der Anzeigen unentbehrlich erscheint. Bei **Fremdkörpern** in den Luftwegen muss zunächst unterschieden werden, ob sie im larynx stecken geblieben oder ob sie die Stimmritze passirt haben und in die Luftröhre gelangt sind. Ersterenfalls lagern sie, bei entsprechender Kleinheit, zumeist in den *Morgagni*'schen Taschen. Man kann sie oftmals auf laryngoskopischem Wege sehen und dann mit einer geeigneten Zange fassen und extrahiren. Die in Fig. 128 abgebildete Larynxzange nach *Cusco* eignet sich dafür ganz vorzüglich. Gelingt die Entfernung auf diese Art nicht, so führt man bei Kindern die Crico-Tracheotomie aus und entfernt den Fremdkörper durch die klaffende Wunde oder man schiebt ihn mit einem Catheter rücklings in die Mundhöhle hinauf. Die Frage, ob man nach Entfernung des Fremdkörpers noch eine Athmungscanule einlegen soll oder nicht, kann nur aus dem Verhalten der Larynxschleimhaut entschieden werden: hat beispielsweise der fremde Körper durch etwaige Unebenheiten seiner Oberfläche die Schleimhaut der *Morgagni*'schen Taschen verletzt oder ist sie durch häufig wiederholte Extractionsversuche stark in Mitleidenschaft gezogen worden, dann ist eine reactive entzündliche Schwellung der Larynxschleimhaut und folgeweise ein Oedem der Glottisbänder zu erwarten. In solchen Fällen pflegt man eine Canule einzulegen, sie aber nur für die Dauer der Reaction zu belassen, durchschnittlich drei bis vier Tage. Ist keine Reaction zu befürchten, dann kann vom Einlegen einer Canule vollends Umgang genommen und die Wunde dem Verschliessen überlassen werden. Hat der Fremdkörper die Stimmritze passirt und ist er in die trachea gelangt, allwo er entweder frei flottirt oder in einem bronchus eingekeilt liegt, so empfiehlt sich die Ausführung der Tracheotomie — superior oder inferior — mit weitem Schnitt. Nach eröffneter trachea und gut abgezogenen Wundrändern wird der Fremdkörper, wenn er frei flottirt, zumeist durch einen Hustenstoss herausgeschleudert oder wenigstens in die Wunde gebracht, wo er dann gefasst und ausgezogen werden kann. Steckt der Fremdkörper in einem bronchus, so suche man ihn von der Trachealwunde aus zu entfernen, etwa durch eine geeignete Zange, oder falls er hohl wäre und einen Cylinder darstellen würde (Stück einer abgebrochenen Canule) mittelst eines hakenförmig gebogenen Drahtes. Bei sonst intactem Kehlkopfinneren ist nach entferntem Fremdkörper das Einlegen einer Canule vollends überflüssig.

Fig. 128.



Larynxzange nach *Cusco*.

und diese nur dann nothwendig, wenn der erste Extractionsversuch misslang und weitere in Aussicht genommen sind; die Canule hätte dann nur den Zweck, die gesetzte Wunde für die ferneren Manipulationen offen zu erhalten, sie könnte also ebensogut durch Haken ersetzt werden, die man am Naken festbindet. Hat ein voluminöser weicher Körper, etwa ein Fleischklumpen, den aditus ad laryngem verlegt, so soll er mit dem Finger oder einer Zange rasch extrahirt werden; wäre er in die Stimmritze eingekeilt, so empfiehlt es sich, nach *Czerny*, den Kehlkopf von aussen her stark nach vorne zu ziehen, wodurch der Bissen gelockert werden soll. Nur wenn der Verunglückte schon asphyctisch und kein noch so geringer Zeitverlust mehr zulässig ist, soll rasch zur Eröffnung der Luftwege geschritten werden. Das beste Verfahren ist dann die Laryngotomie, weil sie am raschesten ausgeführt werden kann.

Zu den Fremdkörpern, welche in die Luftwege eindringen und dortselbst durch ihr Verweilen Asphyxie bedingen können, lassen sich auch Flüssigkeiten zählen: Blut, Wasser, oder Serum und Schleim beim acuten Lungenödem (*Hüter*). Trotzdem dabei im Kehlkopfe oder in der trachea kein Hinderniss vorliegt, so nimmt man dennoch die Bronchotomie vor, um von der Wunde aus die Entleerung der Flüssigkeiten mittelst **Aspiration** vorzunehmen. Ob dafür die Laryngotomie, ob Tracheotomie mit oder ohne Durchschneidung des Ringknorpels vorgenommen werden solle, entscheidet zumeist das Alter des Patienten und die Raschheit, womit operirt werden muss. Unmittelbar nach Eröffnung der Luftwege wird sofort zur Aspiration geschritten. Um letztere wirksam zu gestalten, muss der Weg zwischen der Saugkraft und der zu entleerenden Flüssigkeit luftdicht abgeschlossen sein. Man aspirirt entweder mit der Saugkraft des eigenen oder eines fremden Mundes, oder man verwendet Saugspritzen, Gummiballons, kurz Pumpapparate. Bei Verwendung des Mundes kann dieser direct der Wunde angelegt werden, wobei die Lippen den hermetischen Abschluss besorgen; bei Verwendung von instrumentellen Saugern muss jener auf andere Weise erzielt werden. Es dient hiezu entweder die Tamponcanule nach *Trendelenburg*, welche eine vollständige Obturation der Luftröhre besorgt, oder der nach gleichen Principien wirkende „Lungencatheter" nach *Passavant*. Das genannte Instrument besteht aus einer elastischen Röhre, welche etwas oberhalb ihrer Endmündung einen kleinen, von aussen her beliebig aufblasbaren Gummiballon mantelartig trägt. Die Wirkung ist jener einer Tamponcanule analog und beruht der Unterschied, quoad aspirationem, wesentlich nur darin, dass man mit *Passavant's* Lungencatheter den hermetischen Abschluss in viel grösserer Tiefe, nämlich im bronchus, herzustellen vermag. *Parker* und *Cowley Matley* haben in neuester Zeit eigene Saugapparate angegeben, welche, an der jeweiligen Trachealcanule oder am Aussenende eines eingeführten Catheters angepasst, entweder den Mund des Operateurs durch eine Saugpumpe ersetzen, welche dem *Potain*'schen Aspirateur nachgebildet ist, oder, wie das *Parker*'sche Instrument, zwar den Mund nicht entbehrlich machen, ihn aber vor etwaiger Infection schützen. Hiezu ist der Aspirationsröhre aus Gummi ein Glasgehäuse eingeschaltet, welches, mit carbolisirter Watte vollgefüllt, als Filter dient. Mit gewöhnlichen elastischen Stoff-, *Nélaton*'schen oder *Jacques'* Patent-

Cathetern, welche man durch die Trachealwunde in die Luftwege einschiebt, kann nicht gut aspirirt werden, weil dabei der luftdichte Abschluss mangelt, welcher nach physikalischen Gesetzen unentbehrlich ist. Sie könnten nur dann wirksam sein, wenn das Catheterende unter das Flüssigkeitsniveau gebracht würde, die Einführung derartiger Instrumente bezweckt daher zumeist nur die Ausübung eines mechanischen Reizes auf die Schleimhaut, um als Reflexbewegung Husten auszulösen, als eigentliche expulsorische Kraft.

Eine Hauptindication zur Eröffnung der Luftwege bilden entzündliche und geschwürige Processe im Larynx, welche gefahrdrohende Stenose veranlassen, so **Glottisödem**, wenn Scarificationen der geschwellten ligamenta mucosa nicht ausführbar sind oder nicht die gewünschte Entlastung herbeiführen, **Perichondritis** mit Abscessbildung, wenn nicht mehr intralaryngeal vorgegangen werden kann, syphilitische und tuberculose **Geschwüre** im Larynx, am häufigsten **Croup** und **Diphtheritis**. Bei den letztgenannten Processen hat man die blutige Eröffnung durch den **Catheterismus der Luftwege** vom Munde aus ersetzen wollen, von der Ansicht ausgehend, dass man durch Einführung eines Rohres in die Stimmritze, der Indication einer raschen Luftzufuhr genügen könne. Die Idee ging von Frankreich aus und das Verfahren wurde „Tubage" genannt. Es besteht darin, dass man eine catheterförmige Röhre via oris in den Kehlkopfeingang bringt und sie dann durch die entzündlich verengte Stimmritze, welche das wesentlichste Athmungshinderniss abgibt, in den Anfang der Luftröhre schiebt. *Loiseau* entfernt die eingeschobene Röhre nach einiger Zeit wieder, wenn der Lufthunger nachgelassen hat, und erhofft von dem temporären Drucke einen dauernden Nachlass der Schwellung; *Bouchut* lässt die einmal eingelegte Röhre am Platze liegen, um die Wiederholung der keinesfalls ganz leichten Einführung zu sparen und den Kranken vor dem Wiedereintritte der Asphyxie zu sichern. Die zur Tubage dienende Röhre muss eine geeignete Krümmung besitzen, auf dass sie in den larynx gelange, und nicht daran vorbei in den oesophagus schlüpfe. *Weinlechner* hat hiezu ein eigenes Instrument angegeben, im Nothfalle dient auch ein Stoffcatheter mit grossem seitlichen Fenster oder besser noch, mit quer abgesetztem unteren Ende. Das Instrument wird längs des, früher in die Mundhöhle eingelegten Zeigefingers eingeführt, welcher die Zunge niederdrückt und gleichzeitig mit seiner Spitze die epiglottis aufhebt und emporgerichtet hält. Man sucht mit dem Instrumente ihre Innenfläche zu gewinnen und gleitet an dieser in den Kehlkopf hinein. Das Einführen muss rasch und dabei mit Zartheit erfolgen, das Hinderniss der Stimmbänder durch mässigen constanten Druck überwunden werden. So bestechend und einfach auch die Tubage dünken möge, so hat die Erfahrung dennoch ihren Werth auf ein Minimum reducirt und gelehrt, dass sie nicht ohne Gefahren sei. *Lioseau's* Methode muss verworfen werden, da sie öftere Wiederholungen nothwendig macht. *Bouchut's* dauernde Tubage wird schwer vertragen und bewirkt leicht Geschwürsbildung der entzündeten Schleimhaut, theils direct durch Decubituswirkung, theils indirect durch Einwanderung der specifischen Microben in die Schleimhautritzer, ohne welche es schwerlich abläuft. Endlich ist nicht zu vergessen, dass das Instrument die Croupmembranen eventuell ablösen und vor sich her schieben kann, welche dann das

Rohrende verlegen und den Erfolg annulliren können, oder Schleimpfröpfe und Theile von Croupmembranen, welche aus tieferen Regionen der Luftwege stammen, werden durch den Husten nach oben geschleudert und verlegen gleichfalls das freie Ende des Rohres. Gegenwärtig führt man daher die Tubage äusserst selten mehr aus. *Catti* empfiehlt einen Stoffcatheter in die Luftröhre einzuführen, nicht zur Tubage, sondern um daran einen Leiter bei ihrer Eröffnung durch den Schnitt zu haben. Bedenkt man die Schwierigkeiten eines Catheterismus laryngis, den Zeitverlust, der damit verbunden ist, bedenkt man ferner, dass es beim Luftröhrenschnitt als Regel dienen soll, die trachea nicht eher zu eröffnen, bevor sie nicht freigelegt ist, ihre Auffindung daher keine Schwierigkeit bieten darf, so wird man den Catherismus laryngis als Voract einer Tracheotomie kaum empfehlen können, so sehr auch der Gedanke bestechen könnte, sich dadurch vor Schleimhautablösungen zu bewahren und die Operation mit mehr Musse ausführbar zu machen, da der eingelegte Catheter den Patienten vor der Asphyxie schützt, solange seine Lichtung permeable bleibt. Allein auch dieser eventuelle Vortheil ist nicht immer gesichert. *Biedert* hebt nämlich mit Recht hervor, dass jedes Einführen eines Catheters bei Croup, sei es vom Munde aus, sei es nach bereits ausgeführtem Luftröhrenschnitt durch die Wunde, wegen der Möglichkeit, dabei die Croupmembran mechanisch von den Wandungen abzuschälen und in die Lichtung der Luftwege zu stülpen, direct gefährlich werden könne.

Bei entzündlicher Stenose des larynx wird die Eröffnung der Luftwege selbstverständlich stets unterhalb des Hindernisses ausgeführt: Glottisödeme, perichondritische Abscesse, Geschwüre, gestatten in der Regel die Laryngotomie, indem der Krankheitsherd im Bezirke des Schildknorpelgehäuses beschränkt zu sein pflegt; anders wohl gestaltet sich die Sache bei Croup und Diphtheritis. Diese häufige Erkrankung hat, wenn sie in der Rachenhöhle beginnt, die Tendenz, sich centralwärts auszubreiten, und nie kann im Vorhinein mit Sicherheit bestimmt werden, wie tief von der Stimmritze nach abwärts die Erkrankung bereits reiche. Da nun das Operiren in loco morbi von sehr fatalen üblen Ereignissen begleitet sein kann, so soll man stets trachten, sich möglichst weit vom larynx zu halten. Bei Croup und Diphtheritis darf daher ausschliesslich nur tracheotomirt werden. Manche Chirurgen geben mit Recht der tiefen Tracheotomie den Vorzug. Scheut man die an jener Stelle des Halses sich entgegenstellenden Schwierigkeiten nicht, ist man in der Ausführung der Operation durch asphyctische Erscheinungen nicht sehr gedrängt und verfügt man über recht gute Behelfe, dann möge man immerhin die trachea unterhalb der Schilddrüse öffnen; sind die genannten Bedingungen aber nicht vorhanden, so wird es stets klüger sein, die Tracheotomia superior auszuführen.

Nach Eröffnung der Luftröhre soll nicht sogleich die Athmungscanule eingeführt werden, sondern man warte bei weit offen gehaltener Wunde ab, bis der erste Hustenparoxysmus abgelaufen, bis aller angesammelte Schleim und sonstiges Contentum herausgeschleudert worden ist. Stockt der Husten bei fortdauernder Stenose, so suche man das Hinderniss, wohl stets eine Croupmembran, mechanisch zu entfernen

oder durch Kitzeln der Luftröhre mittelst eines Federbartes, eines dünnen elastischen Catheters etc. einen neuen Hustenanfall hervorzurufen. *Biedert* warnt davor, diese Reizvermittler durch drehende Bewegungen oder durch hastiges Scheuern wirken zu lassen, weil dabei Croupmembranen abgelöst und mechanisch nach abwärts geschoben werden könnten. Gleichzeitig wird künstliches Athmen unterhalten und damit nicht früher aufgehört, als bis die Respiration voll und regelmässig geworden ist. Hautreize kommen erst in zweiter Reihe, die Bethätigung und Unterhaltung der Athmung ist das Wesentliche. Erst wenn der Patient sich vollends erholt hat und die Athmung sicher im Gange ist, schiebt man die Canule ein und überlässt den Operirten gut überwacht der Ruhe.

Bei **Lähmung der Glottiserweiterer** oder **Krampf der Glottisschliesser** bei Trismus eröffnet man zumeist das ligamentum conicum, bei **Larynxstricturen** und bei **Neubildungen** im Kehlkopfe bevorzugt man die Tracheotomia superior, um nicht in den Bereich der Erkrankung zu kommen, bei **Compression der trachea** von aussen und nicht anderweitig beseitigbarer Ursache wird wohl in der Regel die Eröffnung der Luftwege oberhalb des Hindernisses gemacht werden müssen, worauf durch Einführung einer *König*'schen Canule der Belastung der trachea entgegengearbeitet wird. Sitzt das Hinderniss in solcher Höhe, dass unterhalb desselben noch Zugänglichkeit erübrigt, so wird selbstverständlich unter allen Umständen die Tracheotomia inferior vollzogen. Zum Tamponiren der Luftröhre eröffnet man diese zumeist unterhalb des intact belassenen Ringknorpels, seltener unterhalb des isthmus der Schilddrüse.

Als **üble Ereignisse** während einer Tracheotomie gelten:

a) **Blutung.** Ob arteriell, ob venös, stets ist sie durch Abklemmungen der betreffenden Gefässe sicher und gänzlich zu stillen, bevor die eigentliche Eröffnung des Luftrohres erfolgt. Es ist wohl richtig, dass die Herstellung normaler Athmung die venöse Blutfülle am sichersten ausgleicht und damit die venöse Blutung auch von selbst aufhört, allein die grosse Gefahr liegt im Hineinfliessen des Blutes in die geöffneten Luftwege, bevor die Athmung sich regelt, wodurch die bestehende Asphyxie nur noch gesteigert und der Zweck der Operation vereitelt wird. Nur drohender Erstickungstod kann den Operateur bewegen, die Luftwege rasch zu öffnen, noch bevor die Blutung gänzlich gestillt ist, selbst unter Gefahr, dass etwas Blut einfliesse; es bleibt eben dann keine Wahl übrig. Daraus geht aber die Warnung hervor, bei der Nothwendigkeit eine Tracheotomie mit grösster Schnelligkeit ausführen zu müssen, stets solche Stellen zu wählen, an denen, anatomischen Regeln zufolge, keine grossen Gefässe und keine blutreichen Gewebe vorliegen, selbst wenn man bei grösserer Musse besser anderswo operiren würde. Ist man gezwungen, die Luftwege zu öffnen bevor die Blutung gänzlich gestillt ist, so lege man wenigstens einige Pincetten rasch an die blutenden Stellen, ohne erst viel nachzusehen, was man gefasst, und mache den Eröffnungsschnitt nur so gross, dass die Canule, welche sofort einzuführen ist, die Wunde möglichst ausfülle. Nach erfolgter Einlagerung wird dann die Wunde in der ganzen Umgebung der Canule fest tamponirt.

b) **Fortdauer der Asphyxie.** Die Gründe dafür können gelegen sein: *α*) In der Narcose, falls diese dem operativen Acte vorangeschickt wurde. Im Allgemeinen gilt es als Regel, Tracheotomiecandidaten nur dann zu narcotisiren, wenn sie noch bei vollem Bewusstsein sind und des Athmen noch relativ gut von statten geht. Bei bestehender Cyanose und schwerem Athem ist das Bewusstsein in der Regel nicht mehr frei und eine Narcose demnach zwecklos, zeitraubend und gefährlich. *β*) Die Eröffnung der trachea geschah unvollständig, insoferne als die gelockerte Schleimhaut nicht durchschnitten, sondern gegen die Lichtung der Luftröhre vorgebaucht und der hinteren Wand zugedrängt wurde. Beeilt sich der Operateur dabei noch mit dem Einführen der Canule, so kann diese die Schleimhaut in weitem Umfange von ihrer Unterlage losmachen und sich prämucös lagern. *γ*) Die Schleimhaut ist zwar miteröffnet worden, aber eine dem Operationsplanum aufliegende Croupmembran wurde durch das Messer weggedrängt und verlegt nun die trachea. Die Vorbauchung der undurchschnittenen Schleimhaut mag in der Regel die Erstickung des Operirten zur Folge haben, weil diese eintreten wird, bevor der Operateur zur richtigen Erkenntniss des Fehlers gelangt und im Stande ist, Abhilfe zu schaffen, welche nur im Vorziehen der inventirten Schleimhaut mit Pincette oder spitzem Haken und rascher Spaltung bestehen kann. Daher die Regeln: die trachea mit scharf gespitztem Bistouri durch rasches Einstechen zu öffnen und auf das Herauszischen der Luft zu achten, ferner das einmal eingestochene Messer nicht gleich wieder herauszuziehen, sondern es ruhig in der Luftröhre zu belassen, um dann sofort die Erweiterung bis zur nöthigen Länge auszuführen. Bei Verdrängung einer Croupmembran ist die Asphyxie wohl nie so complet, da erstere ihrer Lockerheit wegen immer an einer oder der anderen Stelle während des Abhebens einreisst. Bei solchem Ereignisse sucht man die abgelöste Membran mit einer Pincette zu fassen und herauszuziehen, oder man zerstört sie mit einem Catheter, einer Federspule, und löst damit zugleich Hustenbewegungen aus, welche die Elimination besorgen. Vorzeitiges Einschieben einer Athmungscanule ist zu meiden, da ein solches Vorgehen die Sache nur schlimmer gestalten würde. *δ*) Eintritt von Blut in die trachea macht die Aspiration erforderlich. Ist wegen Croup oder Diphtheritis operirt worden, so möge sie durch Saugapparate erfolgen und nicht mit dem Munde, um einer Infection des Aspirirenden vorzubeugen, falls nicht *Parker's* Aspirationsröhre zur Hand wäre. *ε*) Die Fortdauer der Asphyxie in Folge entschwindender Lebenskraft macht die Anwendung unentwegt fortgesetzter künstlicher Athmung in erster, und aller übrigen Wiederbelebungsmittel in zweiter Reihe insolange zur Pflicht, als nicht die Zeichen des eingetretenen Todes zweifellos eingelegt haben.

Als grobe **Operationsfehler** sind zu erachten: *a*) Die seitliche Eröffnung der trachea. Das Verlassen der Medianlinie bringt Verlegenheiten beim Einlegen der Canule. Diese kann dabei nicht ganz eingeführt werden, sondern muss bei starker Verdrängung der gleichseitigen Deckschichten grossentheils aus der Wunde vorragend gelassen werden, um mit ihrem unteren Rande nicht Decubitus der Trachealschleimhaut zu erregen. *b*) Die Mitverletzung der hinteren Trachealwand, wobei entweder nur die Schleimhaut eingeritzt oder gar der

oesophagus eröffnet wird. Bisher mag es dazu nur bei der einzeitigen Operation mit Laryngotomen gekommen sein, auch das Verfehlen der Luftröhre ist dabei, wie schon erwähnt, nicht undenkbar.

Nach gelungener Operation muss die Athmungscanule so lange in der Wunde belassen werden, bis das Causalmoment der Larynxstenose dauernd behoben ist. Es ist wohl klar, dass die unmittelbar nach der Operation eingelegte Canule nicht wochenlang ununterbrochen am Platze belassen, sondern schon aus Reinlichkeitsgründen gewechselt werden soll. Dennoch vermeidet man es, während der ersten drei bis fünf Tage die Gesammtcanule ohne zwingende Nothwendigkeit zu entfernen und beschränkt sich während dieser Zeit auf das Herausziehen, Reinigen und Wiedereinlegen des Innenrohres der Doppelcanule, während das Aussenrohr ungestört am Platze verbleibt. Nach dieser Zeit wird aber, namentlich bei Croup, auch die Entfernung und Reinigung der Aussencanule wünschenswerth, da Schleim und Membranfetzen an ihrer Aussenfläche und ihrem Unterrande sich lagern, dortselbst zu Krusten eintrocknen und das Athmen behindern. Die Gesammtcanule zu entfernen ist leicht, sie wieder einzulegen um so schwerer, an einer je tieferen Stelle man tracheotomirt hat und je frühzeitiger man den Canulenwechsel vornimmt. Sind nämlich die Deckschichten noch nicht gegenseitig durch plastische Verklebung und beginnende Granulationsbildung verbunden, so ist der Weg, den die Canule durchwandern muss, um wieder eingeführt zu werden, noch nicht eben und geglättet, und dann verfängt sie sich leicht. Wäre man aus irgend einem Anlasse vor dem dritten Tage zur temporären Entfernung der Gesammtcanule gezwungen, so ist es stets gerathen, die Wiedereinführung auf Leitinstrumenten vorzunehmen: Haken oder Dilatatoren. Nach der benannten Zeit bedarf es ihrer nicht mehr. Bei voller üppiger Granulation in späterer Zeit verengert sich die Wunde nach entnommener Canule oft rasch und das Wiedereinlegen cylindrischer Canulen macht dann dem Operateur etwas Mühe, bereitet dem Kranken Schmerz und ruft durch oberflächliche Verletzung der Granulation kleine Blutungen hervor. Für derlei Fälle eignen sich besonders die in Fig. 125 dargestellten Doppelcanulen nach *Krishaber*, weil sie, der conischen Form der Innencanule wegen, viel leichter und bequemer einzuführen sind; auch die *Roser-Lissard*'schen geknöpften Canulen eignen sich dafür. Sobald das Causalleiden behoben ist, beeile man sich, die Canule vollends zu entfernen, damit die Trachealwunde sich schliessen könne. Wann dieser Moment gekommen ist, lässt sich auf laryngoskopischem Wege nicht immer entscheiden, denn die Erfahrung lehrt, dass, wenn der Befund dabei auch ein vollends negativer ist und Alles ad normam reducirt erscheint, der Kranke dennoch nach entfernter Canule und verlegter Wunde nicht zu athmen vermöge. Er muss sich vielmehr allmälig daran gewöhnen, auf normalem Wege zu athmen, und hiezu ist die wenigstens unterbrochene Belassung der Canule noch nothwendig, da sonst die Wunde allzurasch sich verengert und schliesst. Für die Dauer dieser Uebungszeit bedarf es nur des äusseren gefensterten Rohres einer Doppelcanule, deren Ausmündung man verstopft, so dass der Patient gezwungen wird, durch den Mund zu athmen und die Luft durch das Fenster der Canule streicht. *Bérard* hat hiefür Canulen mit Klappenventilen ersonnen, welche nur das Athmen durch den Mund gestatten. Erst wenn der



Kranke, trotz der aussen geschlossenen Canule, durch viele Stunden ohne wesentliche Beklemmung zu athmen vermag, wird sie definitiv weggelassen. Häufiger geben **diphtheritische Lähmungen** und **Granulome** die positive Ursache dafür ab, dass die Kranken ohne Canule nicht zu athmen vermögen, trotzdem das ursprüngliche Causalleiden gänzlich beseitigt ist. Granulome bilden sich des Häufigsten am oberen Rande der Wundöffnung und wuchern kolben- oder zapfenartig in das Innere der Luftwege; seltener bilden sie sich aus diphtheritischen Ulcerationen oder aus Decubitusgeschwüren im Inneren der trachea. Sie können je nach ihrer Grösse hochgradige Athemnoth, ja Erstickungsgefahr bedingen, sobald die Canule entfernt wird, da sie von der einströmenden Luft ventilartig gegen das Lumen der trachea gedrückt werden. Man kann diese Gebilde entweder auf laryngoskopischem Wege oder, nach Entfernung der Canule, durch die Wunde directe sehen und deren Sitz bestimmen. Entspringen sie dem oberen Wundrande, so lassen sie sich leicht erreichen und dann entfernen, sei es durch Abreissen (scharfer Löffel), Abschneiden oder Abätzen (Chromsäure). Gelingt dies nicht, so muss an tieferer Stelle frisch tracheotomirt werden, worauf man nach Einlegung einer Tamponcanule die Spaltung der Luftwege von der alten Wunde aus vornimmt, bis die entsprechende Zugänglichkeit zur Entfernung des Granuloms geschaffen ist. An der unteren Umrandung der Wundöffnung bilden sich keine Granulome, da der Druck der Canule jede Gewebswucherung hindert, dafür entstehen dortselbst durch stärkere Belastung oder mechanischen Druck (daher leichte Canulen und bewegliche Schilder) Decubitusgeschwüre, welche zu Knorpelnecrose und, falls stärkere Gefässe in der Nähe sind (arcus thyreoideus superior, anonyma, carotis sinistra, wenn anomalerweise entspringend), diese arrodiren und zu gefährlichen, ja tödtlichen Blutungen Veranlassung geben können. Manchmal wird auch durch den Druck des Canulenendes auf die Schleimhaut der trachea locale Necrose mit Geschwürsbildung und consecutive Blutung hervorgerufen. Organische **Verengerungen** der Luftwege oberhalb der Eröffnungsstelle machen die Entfernung der Canule nur unter der Voraussetzung möglich, dass vorgängig die Verengerung behoben worden sei.

Wenn auch selten, so kommt es dennoch vor, dass nach dauernd entfernter Canule die Trachealwunde nicht vollends zum Verschlusse gelangt, sondern eine Lippenfistel zurückbleibt, id est ein mehr minder enger Canal, dessen Wandung mit Schleimhaut überkleidet ist. Diese Schleimhaut setzt ohne Unterbrechung in die Trachealmucosa über. Die Heilung solcher, insbesondere die Phonation beeinträchtigender **Trachealfisteln** erfordert complicirtere Operationsverfahren. Nur wenn der Gang sehr enge ist, kann versucht werden, durch Cauterisationen mit der Glühnadel allein, oder mit einer nachträglichen Schnürnaht (*Dieffenbach*) des granulirenden Canals combinirt, den Narbenverschluss zu erzwingen. Wenn man glauben würde, dass bei weiteren Fisteln oder nach Misslingen der Cauterisation das sicherste Heilmittel etwa in einer Anfrischung der Fistel und einer genau ausgeführten Verschlussnaht gegeben sei, so wäre man auf falscher Bahn. Weitere Fisteln erlauben kaum einen präcisen Nahtverschluss, da die Trachealknorpel, welche durch bleibende Diastase oder durch Substanzverluste in Folge

von Necrose das Entstehen und den Bestand der Fistel herbeiführten, sich entweder nicht bis zur gegenseitigen Berührung nähern lassen, oder mindestens einen stärkeren Widerstand leisten und dadurch die Spannung der vernähten Wundränder so stark machen, dass die prima reunio vereitelt wird. Auch dürfte man weitere Fistelgänge kaum dem Verfahren der einfachen Anfrischung und Naht unterziehen, ohne im Falle des sehr fraglichen Gelingens eine locale Verengerung des Trachealrohres befürchten zu müssen. Eine Vernähung der wundgemachten Hautränder allein, ohne Einbeziehung des knorpeligen Antheiles, würde aber aus dem Grunde keinen Bestand haben können, weil sich nach der oberflächlichen Verlegung Hautemphysem einstellen müsste, welches den organischen Verschluss vereiteln würde. Das einzig rationelle Verfahren besteht in der nach *Hüter* ausgeführten **Bronchoplastik**, weil es alle Bedingungen zur Heilung in sich birgt und jede Verengerung der Luftröhre aus dem Grunde ausschliesst, weil die Knorpelringe dabei ausser Spiel bleiben. Es besteht in Folgendem: Man umschneidet die Trachealfistel bis zum Niveau der Knorpel, nicht tiefer, so dass der Uebergang der Fistelwandschleimhaut in die Trachealschleimhaut unverletzt bleibt, stülpt hierauf den umschnittenen Ring nach einwärts, vernäht dessen Wundränder auf das genaueste mit Catgut und schliesst derart das Schleimhautrohr der trachea ohne jede Spannung hermetisch ab. Nunmehr ist ein Luftaustritt nicht mehr möglich und kann die äussere mehr minder elliptische Wunde durch Haut gedeckt werden, welche man in Form von Brücken- oder gestielten Lappen der Umgebung entnimmt. *Jacobson* heilte eine Trachealfistel dadurch, dass er die Haut der Umgebung durch seitliches Verschieben so weit medianwärts verstellen liess, bis die zwei Hautfalten in der Mediane oberhalb der Fistelausmündung zur gegenseitigen Berührung kamen. Die beiden Hautduplicaturen wurden nun zunächst durch drei metallene horizontal gestellte Matratzennähte in verschobener Stellung fixirt, hierauf die wechselseitig zukehrenden Epidermisflächen oberflächlich angefrischt, so dass die Schnitte nur die Haut allein trafen ohne das subcutane Zellgewebe irgendwo blosszulegen, und schliesslich die streifenförmigen Hautwundflächen durch oberflächliche Nähte genau vereinigt. Zwischen dem 5. und 9. Tage wurden die Nähte entfernt und die Haut durch quergeführte Heftpflasterstreifen gestützt. Nicht mehr verschliessbare Substanzverluste der vorderen Trachealwand können nur dadurch erträglich gemacht werden, dass die Kranken zeitlebens Canulen tragen, welche gefenstert sind und im Schilde Ventileinrichtungen besitzen, die wohl das Einathmen gestatten, beim Ausathmen aber sich schliessen und die Luft zwingen, durch den larynx zu streichen.

C. **Laryngofission.** Unter dieser Bezeichnung begreift man die Eröffnung des Schildknorpelgehäuses durch Spaltung der vorderen Verbindung beider Schildknorpel im vorspringenden Winkel des pomum Adami. Diese Operation, schon von *Désault* empfohlen, erkennt mehrfache Anzeigen: vor Allem im Kehlkopfinneren befindliche und dortselbst fixirte **Fremdkörper**, welche weder auf laryngoskopischem Wege entfernt werden können, noch auch dadurch, dass man nach vorgängiger Eröffnung der Luftwege unterhalb des Schildknorpelgehäuses durch einen gekrümmten Catheter versucht, sie von der Wunde

aus, rücklings in die Mundhöhle retour zu befördern. *Wagner* u. A. wollen die Laryngofission bei **Verletzungen** der Kehlkopfsknorpel ausgeführt wissen, theils um Eindrücke und Verschiebungen zurechtzumachen, theils um bei gleichzeitigem Bestande von Wunden der Schleimhaut den Gesetzen der Antisepsis gerecht zu werden. Als fernere Indication gelten organische **Verengerungen** des Kehlkopfinneren und dortselbst sässige **Neubildungen**, insbesondere solche benigner Natur (Papillome). Narbenstricturen und Neoplasmen geben die Anzeige natürlich nur dann, wenn beiden auf laryngoskopischem Wege, sei es ohne, sei es mit vorgängiger Tracheotomie nicht beizukommen ist.

Da die Stimmbänder ihre vorderen Insertionen im angulus anterior der Schildknorpel finden, dieser aber bei der Operation temporär gespalten wird, so kann daraus entnommen werden, wie wichtig es für die Integrität der Stimme sei, nach erfüllter Indication dafür zu sorgen, dass die Wiedervereinigung der Schildknorpelplatten ohne jede Verschiebung erfolge. Da nun letztere wieder davon abhängig ist, ob das Gehäuse ganz gespalten wird, oder vielleicht der obere Randtheil intact erhalten werden kann (partielle Laryngofission), ob die Verbindung der Schildknorpel mit dem ligamentum thyreo-cricoideum und thyreohyoideum medium erhalten wird oder nicht, und letzterenfalls in welcher Ausdehnung die Trennung erfolgt, so resultirt das Gesetz: die Spaltung jeweilig nur in jenem Umfange, und die Ablösung der Bänder nur in jener Ausdehnung vorzunehmen, als zur Zweckerfüllung unumgänglich nothwendig ist. Der Laryngofission wird stets und immer die Tracheotomie vorangeschickt, sei es unmittelbar, sei es einige Zeit vorher, je nach der vorliegenden Indication, einerseits um dem Kranken während der Operation das freie Athmen zu sichern, andererseits um durch Einlage einer Tamponcanule das Einfliessen von Blut aus dem Operationsplanum in die trachea zu hindern. Sollte man einer Tamponcanule entbehren, so kann man dem Mangel dieser ausser durch die früher erwähnten Surrogate nach *Michael* und *Hahn* noch auf zweifache Art abhelfen: α) Es wird eine gewöhnliche möglichst passende Athmungscanule eingelegt, die Spaltung vollführt und, bevor man zur Besorgung der eigentlichen Indication schreitet, zu deren Vollzug die Laryngofission nur den Voract darstellt, rasch von der aufgeklappten Spalte aus der Theil der Luftwege oberhalb der Canule mit kleinen Schwämmen *(v. Nussbaum)* oder gekrüllter Jodoformgaze tamponirt. β) Das zweite Verfahren besteht darin, dass man nach eingelegter Athmungscanule den Oberkörper des Kranken in eine schräge, dem Kopfe zu abfallende Richtung dadurch bringt, dass man dem horizontal gelagerten Kranken einen hohen Keilpolster unter den Rücken schiebt. *Maas* empfiehlt diese Körperlage, welche er als „halbe *Rose*'sche" bezeichnet, weil dabei der Kopf des Operirten den tiefsten Punct des Oberkörpers darstellt, ohne deshalb hängend zu sein, und dadurch das Blut verhindert wird in die unteren Luftwege einzudringen; ebensogut könnte aber auch bei hängendem Kopfe operirt werden. Selbstverständlich wird dabei der Kranke narcotisirt, und zwar durch die Trachealcanule (vergl. pag. 15).

Die Haut wird entlang des Kehlkopfvorsprunges strenge in der Mediane gespalten, vom oberen Winkel bis zum Ringknorpel und mit

ihr die fascia colli superficialis durchschnitten, worauf die beiderseitigen Muskelgruppen auseinanderweichen. Unter der dünnen lamina media trennt man hierauf, knapp unterhalb der incisura inferior, das ligamentum conicum sammt der Schleimhaut in möglichst geringer Ausbreitung der Quere nach und eröffnet damit das Innere des Kehlkopfgehäuses. In die gesetzte Lücke wird nun das Instrument eingeführt, welches die Spaltung der vorderen Commissur besorgen soll: Bei jüngeren Individuen ein geknöpftes Bistouri, bei bejahrteren Subjecten, an denen eine Verknöcherung der Schildknorpel schon platzgegriffen, eine starke stumpf abgesetzte Scheere, eventuell eine Knochenscheere. Bistouriklinge oder Scheerenblatt werden intralaryngeal durch die Stimmritze bis zur epiglottis hinaufgeführt und nun durch sägende Züge, beziehungsweise durch Schluss der Scheere die Commissur entweder ganz durchtrennt, oder nur zum grössten Theile mit intacter Belassung der incisura superior. Derlei partielle Laryngofissionen sind nur bei jüngeren Subjecten möglich, da die vollends elastischen Knorpel eine Diastasirung ihrer Ränder gestatten, auch wenn die Verbindung der oberen Randtheile undurchtrennt bleibt; bei verknöchertem, oder doch weniger elastischem Kehlkopfe ist die Durchschneidung der Commissur in ihrer Gesammtlänge nothwendig, ja selbst noch eine quere Ablösung des ligamentum thyreo-hyoideum erforderlich, um eine Aufklappung zu ermöglichen. Würde man bei bestehender Verknöcherung die Trennung der Comissur mit einer Stichsäge ausführen wollen statt mit der Knochenscheere, so müsste der Einführung der Stichsäge die Durchschneidung der Schleimhaut am Innenwinkel der Commissur vorangeschickt werden. Das Aufklappen der Schildknorpel erfolgt mit starken spitzen Doppelhaken, die man in beide Wundflächen einlegt. Längstrennung des ligamentum conicum als Ersatz für die kurze Querspaltung ist der Verletzung der arteria crico-thyreoidea wegen nicht zu empfehlen, obgleich sie sonst einfacher und auch zweckmässiger wäre. Ist die Aufklappung in genügender Weise gelungen, so schreitet man je nach vorhandener Anzeige: zur Extraction des Fremdkörpers, zur Aufrichtung der eingebrochenen Knorpelwand, zur Spaltung oder Excision der Narbenstränge, zur Entfernung des Neugebildes, Alles unter möglicher Schonung der chordae vocales. Nach gestillter Blutung besorgter Antisepsis, nach etwaiger Einlage von Dilatationsröhren in die durchschnittene Narbenmasse, replacirt man die temporär diastasirten Kehlkopfknorpel in möglichst normaler Stellung zu einander und legt einige Catgutnähte durch das Perichondrium an, oder entrathet ihrer und vereinigt nur die Haut, da ja die Trachealcanule bis zum organischen Wiederverschlusse des Kehlkopfgehäuses an Ort und Stelle verbleibt und demnach das Auftreten von Hautemphysem nicht zu besorgen ist. Das Trennen der Haut durch T-Schnitte, wobei man dem Medianschnitte einen Querschnitt entlang dem margo superior anfügt, dürfte seltener und nur dann nothwendig werden, wenn durch den Medianschnitt allein ein genügendes Aufklappen nicht ermöglicht wurde. Hätte man die trachea nicht nach *Trendelenburg*, sondern mit gewöhnlicher Canule, nach *v. Nussbaum* tamponirt, so müssten vor dem Larynxverschlusse die eingelegten Schwämme oder Gazebauschen entfernt werden. Wie man einer längeren Tamponade auch bei einfacher Canule gerecht werden könne, wurde früher schon erwähnt. Neubildungen

oder Stricturen können auch ein längeres Offenbleiben des larynx wünschenswerth oder nothwendig machen.

II.

Exstirpation des Kehlkopfes. Diese, zuerst 1866 von *Watson* ausgeführte, aber erst 1873 durch *Billroth* in die Chirurgie eingebürgerte Operation besteht in der **totalen** oder **unilateralen** Entfernung des Kehlkopfgehäuses. Wohl die häufigste, wenn nicht einzige Anzeige zu diesem ernsten Eingriffe geben bösartige Neubildungen (Carcinome und Sarcome), welche primär im Kehlkopfinneren ihren Sitz nehmen. Ob man unilateral oder bilateral excidiren soll, ob die epiglottis gleichzeitig mitzuentfernen sei und wie weit der trachea zu man die Operation auszudehnen habe, entscheidet die Ausbreitung, welche das Neugebilde im speciellen Falle bereits erlangte. Es wird unilateral exstirpirt: 1. Wenn das Neugebilde das Gebiet der cartilago thyreoidea, also die Medianebene nicht überschritten hat, sonach die eine Hälfte des Kehlkopfgehäuses noch vollends intact sich erweist. 2. Bei unilateral ansässigen Papillomen, welche durch Laryngofissіon nicht complet entfernt werden können. 3. Bei Narbenstricturen welche milderen Verfahren hartnäckigen Widerstand leisten. Hat das bösartige Neugebilde die Medianebene des Kehlkopfes überschritten, so ist stets die totale Excision indicirt, selbst wenn ein Theil des Kehlkopfinneren noch frei wäre. Gegenangezeigt ist der Eingriff, wenn das Neugebilde schon die Knorpelwände durchbrochen hat und in die Umgebung hineingewuchert ist. Das Verhalten des Operateurs zur epiglottis ist gleichfalls von der Ausbreitung des Neoplasma bedingt; findet man sie noch intact, so wird sie am Platze belassen, beim geringsten Zweifel aber mitentfernt. Die Bedeutung des Kehldeckels für den Schlingact ist nicht so gar gross; Operirte, denen die epiglottis mit dem Kehlkopfe ausgeschnitten wurde, bewiesen, dass man auch ohne Schlussdeckel anstandslos schlingen könne. Auch die Erhaltung oder Nichterhaltung des Ringknorpels ist von der Ausbreitung des Leidens abhängig. Zwar will *Hahn* den Ringknorpel ganz oder zur Hälfte, je nachdem unilateral oder bilateral ectomirt wird, unter allen Verhältnissen entfernt wissen, selbst wenn die stricte Nothwendigkeit dafür nicht vorläge, angeblich weil der restirende Ringknorpel später das Schlingen behindere, andere Chirurgen behaupten aber das Gegentheil, ja pointiren sogar den Vortheil der Erhaltung des Ringknorpels mit der Behauptung, dass er das spätere Einlegen der Phonationscanulen wesentlich erleichtere. Im Falle der Nothwendigkeit müssten nicht nur der Ringknorpel, sondern auch die nächsten Trachealringe entfernt und nach oben zu selbst die Grenzen des Zungenbeines überschritten werden.

Der Kehlkopfexstirpation wird in der Regel die Tracheotomie vorausgeschickt; die suprathyreoidea, wenn man sicher ist, die Grenze des Ringknorpels nicht überschreiten zu müssen, die infrathyreoidea im entgegengesetzten Falle. Der Grund für die präliminäre Tracheotomie mit nachfolgender Tamponade oder für die *Rose*'sche Lagerung dürfte aus dem Früheren bekannt sein, nur *Bottini* glaubt des vorgängigen Luftröhrenschnittes entrathen zu dürfen, wenn die Exstirpation

auf galvanocaustischem Wege ausgeführt wird, wobei jeder Blutung gesteuert und die Operation zu einer unblutigen gestaltet wird. Da jedoch die meisten Chirurgen dem Messer den Vorzug geben, so wird die Vornahme der Tracheotomie als Voract der Kehlkopfexstirpation vorläufig als Regel gelten. Es handelt sich also nur um die Frage: wann tracheotomirt werden solle, ob gleichsam in einem Tempo mit der Exstirpation, oder einige Zeit vorher. Die Wahl ist nicht immer freigegeben; oft erfordert eine bestehende Laryngostenose die sofortige Ausführung der Tracheotomie, um den Kranken vor der Asphyxie zu retten, zu einer Zeit und unter Bedingungen, welche eine gleich nachfolgende Ectomie des larynx nicht zulassen. Wenn dies aber nicht der Fall ist, so steht dem Chirurgen allerdings die Wahl frei. *v. Bergmann* räth, die Tracheotomie der Exstirpation unmittelbar vorauszuschicken, angeblich weil nach einer längeren Zwischenpause zwischen beiden, in Folge der bindegewebigen Verwachsungen, die sich in der Umgebung der Trachealwunde etabliren, die correcte und leichte Ausschälung des larynx erschwert werden soll. Andere Chirurgen behaupten das Gegentheil und glauben gerade in den bindegewebigen Verwachsungen das beste Mittel zu erblicken, um der nach erfolgter querer Abtrennung des larynx nothwendig resultirenden Retraction der trachea gegen den Thorax vorzubeugen. Würde man *v. Bergmann's* Rathe folgen, so müsste der Retraction der trachea nach der Totalexstirpation dadurch vorgebeugt werden, dass man den Trachealrand jederseits an die äussere Haut in entsprechender Höhe heftet; bei schon organisch fixirter trachea entfällt diese Nothwendigkeit. Der Totalexstirpation des larynx kann entweder die Spaltung der vorderen Commissur vorausgeschickt oder diese unterlassen werden. Sind die Grenzen des Neugebildes nicht mit Sicherheit auf laryngoskopischem Wege bestimmt worden, so dürfte es wohl am gerathensten sein, der Exstirpation die Laryngofission vorauszuschicken, um ein klares Bild des Ausbreitungsgebietes zu bekommen und darnach den Operationsplan bestimmen zu können. Bei unilateraler Ectomie ist natürlich die Spaltung unerlässlich, nur wird dabei zu empfehlen sein, die Fission wenn möglich nicht in der Commissur selbst, sondern etwas der kranken Seite zu vorzunehmen, um die vordere Anheftung des erhalten bleibenden Stimmbandes ja sicher zu schonen und intact zu erhalten. Die Arterien, welche bei der Exstirpation des Kehlkopfes in Betracht kommen, sind: *a)* die laryngea superior; sie liegt nach aussen von der Mittellinie unterhalb des musculus thyreo-hyoideus und durchbohrt das ligamentum thyreo-hyoideum ziemlich nahe dem oberen Rande des Schildknorpels. *b)* Die arteria crico-thyreoidea verläuft von oben kommend in schräger Richtung oberhalb des musculus constrictor pharyngis inferior und des thyreo-hyoideus der Mittellinie zu und anastomosirt mit ihrem Gegenpart auf dem ligamentum conicum, nicht weit vom angulus inferior des Schildknorpelgehäuses. *c)* Die laryngea inferior kommt schräge von unten herauf, schiebt sich unterhalb des musculus sterno-thyreoideus, um das ligamentum conicum seitlich zu durchbohren. Diese drei Gefässe sind diejenigen, welche zur Unterbindung gelangen müssen, sei es vor, sei es nach ihrer Durchschneidung. Der ramus hyoideus der arteria lingualis ist zu hoch gelegen, um durchschnitten werden zu können, da er unter dem

grossen Horne des Zungenbeines diesem annähernd parallel verlauft; nur bei bestehender Nothwendigkeit, auch die Region des Zungenbeines in die Operation einzubeziehen, käme auch dieser Ast in Betracht, ebenso wie die arteria thyreoidea superior nur dann, wenn die Abtrennung die ersten Trachealringe überschreiten müsste und in das Gebiet der Schilddrüse fiele.

Die **Operationstechnik** einer totalen Larynxexstirpation gestaltet sich folgendermassen: Der narcotisirte Kranke liegt, durch eine Tamponcanule athmend, horizontal am Tische mit einer Rolle unter dem Nacken; ist keine sichere Tamponcanule zur Hand, so muss die *Rose*'sche Lage mit überhängendem Kopfe oder überhängendem Oberleibe *(Maas)* eingehalten werden. Man spaltet die Haut zuerst in der Medianlinie des Halses vom Zungenbeine nach abwärts; der Schnitt überschreitet unter allen Verhältnissen den Ringknorpel; oft lässt man ihn in die Tracheotomiewunde auslaufen, falls die superior ausgeführt worden wäre; ein Querschnitt entlang dem oberen Schildknorpelrande gestaltet die Wunde zu einem **T**. Mit der Haut wird auch jederseits gleich der entsprechende musculus sterno-hyoideus abgezogen, den man an der zweckdienlichsten Stelle quer durchschneidet. Man überblickt nunmehr die vordere Commissur, und an den Seitenwandungen des Kehlkopfgehäuses die Insertionen der musculi sterno-thyreoideus und thyreo-hyoideus, kenntlich an dem etwas schräggestellten weissen sehnigen Streifen, welcher beide Muskelbäuche voneinander scheidet und als gemeinschaftliches Insertionsband dient. Die Abtrennung der genannten Muskeln erfolgt zunächst nur an einer Seite, und zwar auf stumpfe Weise mittelst eines Elevatoriums; nur das Insertionsband lässt sich nicht abhebeln, da seine Verwachsung mit dem Schildknorpel allzufest ist: es muss mit dem Messer knapp vom Knorpel abpräparirt werden, wobei der gegenseitige Zusammenhang der Muskeln intact erhalten bleibt. Die arteria laryngea inferior und die crico-thyreoidea werden dabei verletzt und erfordern die Unterbindung; beide können auch vor der Durchschneidung doppelt gesichert und zwischen den Ligaturen durchschnitten werden. Die von der Seitenwand des Schildknorpels abgelösten Weichtheile sind in einen Haken zu nehmen und abzuziehen. Man nähert sich nun dem hinteren Rande des Schildknorpels und den Insertionen des musculus pharyngeus tertius, beziehungsweise seiner portio thyreo-pharyngea, deren Abtrennung mit grosser Vorsicht und knapp am Knorpel mit dem Messer oder mit den Scheerenspitzen erfolgen muss, einerseits um dabei nicht den Schlundkopf zu eröffnen, andererseits um nicht die Gefässe zu verletzen, welche in nächster Nähe lagern: laryngea superior, crico-thyreoidea auf ihrem Laufe nach abwärts innen, endlich thyreoidea superior. In gleicher Weise wie den thyreo-pharyngeus löst man den crico-pharyngeus vom Ringknorpel los, wobei das Vor- und Abziehen des Kehlkopfes die Sache wesentlich erleichtert. Es dient hiezu ein spitzer Hacken, den man sicher eingreifen lässt und mit dem man das Anspannen beliebig steigern und regeln kann. Ist der musculus pharyngeus tertius in seinen beiden Portionen vollends abgetrennt, so wird das Messer, beziehungsweise Scheere mit einem Elevatorium vertauscht und mit diesem bei gleichzeitigem Abziehen des Kehlkopfes die Pharynxwand von der Hinterfläche des Kehlkopf-

gehäuses stumpf abgedrängt. Nun wendet man sich der anderen Seite zu, und wenn auf gleiche Art der larynx in ganzem Umfange losgeschält ist, erübrigt nur noch, ihn oben und unten abzutrennen. Oben hängt der Kehlkopf noch mittelst der ligamenta: hyo-thyreoideum medium und lateralia dem Zungenbeine an. Man lässt die Abziehhaken wirken und sucht nach der arteria laryngea superior, welche das ligamentum hyo-thyreoideum laterale kreuzt; nach doppelter Unterbindung wird sie durchschnitten und gleich das Band entzwei gemacht. Das Gleiche wird auf der zweiten Seite gethan und nun ein spitzes Bistouri in das ligamentum hyo-thyreoideum medium eingestochen. Beabsichtigt der Operateur die epiglottis mitzuentfernen, so wird er das Messer, gleichwie bei der Pharyngotomia subhyoidea, schräge nach oben einstechen und die ligamenta epiglottica trennen; soll der Kehldeckel erhalten bleiben, so senkt man das Messer horizontal durch die Basis des Kehldeckels ein und schneidet diese nach beiden Seiten hin durch; die epiglottis hat damit ihre Verbindungen mit dem Kehlkopfgehäuse verloren, bleibt aber dem Kranken erhalten. Hierauf setzt man den scharfen Haken am oberen Rande der Schildknorpel ein, zieht damit den larynx zu sich vor, durchschneidet die Pharynxschleimhaut entsprechend dem freien Rande der Aryknorpel und hat damit alle Verbindungen des Kehlkopfes nach oben getrennt; er lässt sich, wenn früher die Abschälung der Rückwand vollends gelungen war, ganz aus der Halswunde herausziehen. Es erübrigt dann nur mehr der letzte Act: die quere Abschneidung des larynx vom Ringknorpel oder von der trachea. *Maas* und *Wegner* haben in zwei Fällen nicht den ganzen, sondern nur die untere Hälfte des Ringknorpels erhalten, die Abtrennung also mitten durch den Knorpel ausgeführt. Das geschilderte technische Verfahren kann auch in umgekehrter Reihenfolge besorgt werden, d. h. man trennt den Kehlkopf zuerst von der trachea, beziehungsweise vom Ringknorpel ab, und durchschneidet zuletzt die Verbindungen mit dem Zungenbeine; das Isoliren des Kehlkopfes bleibt sich stets gleich. Die unilaterale Ectomie des Kehlkopfes differirt in der Technik nicht wesentlich; man isolirt eben nur an einer Seite allein, durchschneidet den Ringknorpel in senkrechter Richtung und die hintere Kehlkopfwand zwischen beiden Aryknorpeln.

Fig. 129.



Trachealcanule mit künstlichem Kehlkopfe nach *Gussenbauer*.

Die nach vollendeter Exstirpation zurückbleibende, mehr minder grosse Wundhöhle muss durch Granulation heilen. Alles Nähen und Herbeiziehen der Wundränder ist mindestens überflüssig, nur die Querschnitte mögen durch einige Nähte geschlossen werden; am besten ist es, die Höhle mit antiseptischer Gaze auszufüllen. Zur Vermeidung septischer Bronchitis und Pneumonie als Folgen der Aspiration von Wundsecreten, empfiehlt sich eine Dauertamponade des Trachealrohres und strenge Handhabung der Antisepsis beim Wundverband. Nebstdem

muss in die Speiseröhre ein Catheter eingeführt werden und so lange eingelegt bleiben, bis das willkürliche Schlingen wieder möglich geworden. In der ersten Zeit hält der Operirte eine halbsitzende Stellung im Bette ein, am Ende der zweiten, besser noch in der dritten Woche geht man daran, in die nunmehr lebhaft granulirende Wunde eine Röhre einzulegen, welche im Inneren ein Metallzungenwerk birgt, als Ersatz für das verlorene Sprachorgan. Man nennt deshalb die Canule gemeinhin den „künstlichen Kehlkopf"; Fig. 129 zeigt den von *Gussenbauer* zuerst angegebenen Apparat dieser Gattung. Die Sprechcanule bildet einen Bestandtheil der Athmungscanule; das Einlegen erfolgt derart, dass man zuerst die Trachealcanule einführt und dann durch das Fenster dieser die Sprachcanule einschiebt mit der Richtung nach aufwärts, dem Schlunde zu. Trotz dem oberen Deckel gelangt aber leicht Schleim in das Zungenwerk und behindert dann dessen Function, weshalb viele Patienten das Tragen einer einfachen T-Canule vorzuziehen, wenn sie sich dabei auch nur mit lispelnder Stimme verständlich machen können. Bei unilateraler Exstirpation vermittelt das dabei intact bleibende Stimmband der einen Seite eine genügende Phonation, so dass alle Surrogate entbehrlich werden.

Partielle Excisionen des Schildknorpelgehäuses, sei es in allen Schichten, sei es mit Erhaltung des Perichondriums und der Schleimhaut, pflegt man mit dem Namen **Resectionen des larynx** zu bezeichnen. *Heine* hat diese Art Operationen eingeführt, deren Anzeige sich zunächst auf chondritische Processe und Stricturen bezieht. Die Technik dieser seltenen und ganz atypischen Operationen dürfte man sich aus dem Vorhergehenden zurechtstellen können.

III. Capitel.

Operationen an der Speiseröhre.

I.

Das Sondiren der Speiseröhre. Wir wollen unter der Bezeichnung „Sondiren" überhaupt das Verfahren bezeichnen, Instrumente welcher Art immer in den oesophagus einzuführen. Das Quale der Instrumente ist vom Zwecke abhängig den man verfolgt, und dieser kann ein dreifacher sein: als Mittel zur künstlichen Ernährung, als diagnostischer und endlich als therapeutischer Behelf. Als Paradigma der folgenden Besprechung möge die künstliche Ernährung dienen, von den anderen Indicationen wird später die Rede sein. Bei Nahrungsverweigerung im Gefolge von Psychosen, bei Lähmungen der Schlundmusculatur, bei Compressionsstenosen, bei Verwundungen des oesophagus, seien es künstlich erzeugte oder zufällig entstandene, werden catheterähnliche Rohre von entsprechender Länge eingeführt, durch welche flüssige Nahrung mittelst Einguss beigebracht wird. Hiefür muss das Rohr die ganze Speiseröhre durchwandern und in den Magen einmünden. Die Länge und Weite des Speiseröhrencatheters variirt nach dem jeweiligen Alter des Patienten; das Materiale ist zumeist Gummi;

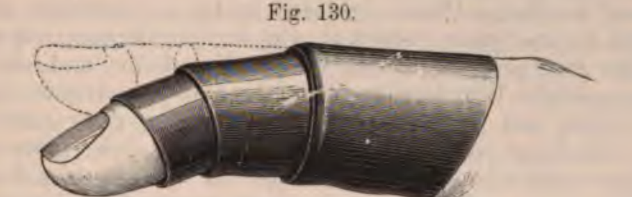
Stoffcatheter werden bei vorhandenen Stenosirungen bevorzugt, wenn es einer etwas grösseren Resistenzfähigkeit des Instrumentes bedarf, um das gegebene permeable Hinderniss zu überwinden. Unmittelbar vor dem Einführen soll man den Stoffcatheter in warmes Wasser einlegen, damit er weicher und biegsamer werde, bei Gummisonden ist dies überflüssig. Das Instrument kann nach jeweilig beendetem Dienste entweder gleich wieder entfernt werden und dient demnach nur in gleichmässigen Intervallen, oder es wird für die Dauer in der Speiseröhre belassen; im letzteren Falle spricht man von einem Dauercatheterismus des oesophagus und von Verweilsonden. Die Wahl zwischen beiden Verfahren wird durch die vorliegende Anzeige entschieden: bei Verwundungen ist der Dauercatheterismus bis zur Heilung der Wunde absolute Nothwendigkeit, einerseits weil er anfänglich die Wundsepsis und später bei schon granulirender Wunde die Behinderung des Wundverschlusses durch das Eindringen von Speisetheilen verhindern soll, andererseits weil das im Tage öfters zu wiederholende Sondiren, die Wunde aus ihrer Ruhe stören und sie auch direct verletzen könnte.

Bei Stenosen hingegen ist eine Verweilsonde, wenigstens für längere Dauer, nicht immer zweckmässig, denn bei Compressionsstenosen könnte dadurch eventuell Decubitus der gedrückten Oesophaguswand resultiren, und bei Neubildungsstenosen wird schon durch ein zeitweiliges Sondiren des Oeftesten dadurch abgeholfen, dass Zerfall des Neugebildes (Carcinom) eintritt, womit die Lichtung des oesophagus weiter und ein Verweilen der Sonde, wenigstens für eine gewisse Zeitperiode, unnöthig wird. Immerhin kann auch bei derberen Neubildungen eine weiche Gummisonde unglaublich lange Zeit in situ belassen werden, wie es zwei Fälle von *Krishaber* beweisen, der bei Carcinomen Verweilsonden 49 und 305 Tage in der Speiseröhre belassen konnte. Bei Lähmungen können nur äussere Verhältnisse zum Dauerverweil der eingeführten Sonde Anlass geben.

Die Einführung von Sonden in die Speiseröhre kann erfolgen: vom Munde, von der Nase aus, und endlich ausnahmsweise auch durch eine Wunde, welche auf künstlichem Wege am Halse angelegt wurde; erstgenannte Einfuhrwege sind die gebräuchlichsten. Die Unannehmlichkeiten und mannigfachen Beschwerden, welche ein aus der Mundhöhle ragendes Rohr dem Kranken bereitet, macht die Benützung des Mundweges nur für vorübergehende Sondirungen geeignet; Verweilsonden werden durch die Nasenhöhle eingelegt, denn nur unter dieser Voraussetzung wird die lange Dauer erklärlich, während welcher ein Mensch eine Verweilsonde in seinem oesophagus überhaupt vertragen kann. Die Technik der Einführung via oris ist folgende: Der Kranke sitzt und neigt den Kopf nach rückwärts. Wird die Rückwärtsneigung des Kopfes ad maximum gesteigert, so ist man im Stande, selbst gerade, starre Röhren anstandslos in die Speiseröhre zu schieben und auf diesem Umstande beruht die Möglichkeit der Oesophago- und der Gastroscopie nach *Mikulicz-Leiter*. Bei einfacher Sondirung mit elastischen oder weichen Instrumenten ist eine übertriebene Rückwärtsstellung des Kopfes natürlich nicht nothwendig, eine Neigung aber sehr zuträglich, indem sie das Einführen dadurch erleichtert, dass der Uebergangswinkel der Achse der Mundhöhle mit jener des Schlundes

grösser wird. In den weitgeöffneten Mund des Patienten, aus dem etwaige falsche Gebisse früher zu entfernen sind, legt der Operateur seinen linken Zeigefinger auf die Mitte des Zungenrückens so auf, dass die mässig gebeugte Endphalanx den Zungengrund deckt, ohne bis zur epiglottis zu reichen oder diese zu berühren. Anfänger pflegen in ihrer Beklommenheit öfters den Finger zu tief einzuführen; sie suchen die epiglottis zu erreichen, um das Eindringen der Sonde in den Kehlkopf zu verhindern: eine ganz unnöthige und unbegründete Befürchtung. Mit dem linken Zeigefinger drückt man die Zunge nach abwärts, ergreift die Sonde wie eine Schreibfeder und lässt sie entlang dem Finger fortgleiten Die Sonde soll kurz gefasst werden, id est nahe ihrem Ende, damit sie bei etwas unsicherer Hand keine Pendelbewegungen im Rachen ausführe und dadurch Würgen und Hustenreiz auslöse. Stoffcatheter pflegt man dem Ende zu mässig zu krümmen, entsprechend dem Wege, der zu durchlaufen ist; Gummisonden krümmen sich von selbst. Zum Schutze des linken Zeigefingers vor dem Gebissenwerden legt man zwischen den Mahlzähnen des Patienten einen Holzkeil ein, der den Kieferschluss hindert, oder man bedeckt

Fig. 130.



Articulirender Fingerschützer.

den Finger mit einer metallenen Rüstung, welche die Wirkung der Zähne paralysirt. Fig. 130 stellt einen derartigen articulirenden Fingerschützer dar. Die jeweilige Oesophagussonde wird mit Oel oder Glycerin befeuchtet, auf dass sie besser gleite und nun, nachdem sie in den Rachen gelangt ist, ganz sachte und allmälig vorgeschoben. Das erste anatomische Hinderniss begegnet man in der Höhe des Ringknorpels, an dessen hinterem, median nach rückwärts vorspringendem Halbringe sich die Spitze des Instrumentes des Oeftesten stemmt, wenn es nur einigermassen steif ist. Man braucht das Rohrende nur etwas nach der linken Seite zu neigen, um dem Vorsprunge auszuweichen und in die weite seitliche Oesophagustasche zu gelangen. Man wählt mit Vorliebe die linke Seite, weil bekanntlich die Speiseröhre links etwas von der Luftröhre seitlich abweicht, wodurch die linke Oesophagustasche etwas weiter wird als die rechte. Nach Ueberwindung dieses ersten Hindernisses gleitet die Sonde unbehindert hinab, man braucht sie nur in kurzen Reprisen vorzuschieben, bis zur cardia. Der Schliessmuskel hierselbst gibt nur selten und nur bei besonders erethischen Naturen, durch spastischen Verschluss des Magenmundes, das zweite, physiologische Hinderniss. Noch seltener begegnet man ähnlichen spastischen Contractionen der Circulärmuskelfasern im Verlaufe des oesophagus. Derlei spastische Hinder-

nisse dauern nur kurze Zeit an, es genügt, mit der Sonde an Ort und Stelle stille zu halten und einen leisen Druck auf das verschlossene Thor zu üben, um den Krampf zu überwinden und die Operation zu beenden.

Das Sondiren durch die Nase kann nur mit Gummiröhren vollzogen werden. Man schiebt es wohlbeölt durch das eine Nasenloch entlang des unteren Nasenganges ein, während man dem Kranken den Kopf nach rückwärts drückt. Das Instrument gleitet entlang der einen Seitenwand des pharynx ruhig in den oesophagus, ohne dem Hindernisse des Ringknorpels zu begegnen. Die Einfuhr der Nahrung erfolgt bei ganz flüssiger Beschaffenheit — Milch oder Wein — durch Einguss, wofür man dem Aussenende des eingeführten Rohres einen kleinen Glastrichter aufsetzt, zähere Flüssigkeiten — Suppen mit Eierdotter etc. — treibt man mittelst einer gewöhnlichen Wundspritze ein.

II.

Entfernung von Fremdkörpern aus der Speiseröhre. Steckengebliebene Fremdkörper können je nach ihrem Quale und dem Orte ihres Verweilens auf dreifache Weise entfernt werden, entweder man zieht sie via oris heraus, oder befördert sie in den Magen, oder endlich man eröffnet den oesophagus in seinem Halstheile und entfernt sie durch die gesetzte Wunde. Da von der Oesophagotomie später die Rede sein wird, soll in Folgendem nur von den zwei erstgenannten Verfahren die Rede sein. Vor Allem muss sich der Operateur überzeugen, dass wirklich ein Fremdkörper in der Speiseröhre stecke, denn häufig setzen rauhe oder scharfe Gegenstände bei ihrem Durchgange in der Schleimhaut des oesophagus kleine Ritzer oder Schürfungen ab, welche dem Kranken ein ähnliches Gefühl bereiten, als ob der Fremdkörper noch festsässe. Die Unmöglichkeit, Speise und Trank in den Magen zu befördern, stellt sich nur bei obturirenden Fremdkörpern vor; kleinere spitze oder scheibenförmige Gegenstände gestatten, zwar behinderte und schmerzhafte, aber doch mögliche Einfuhr. Zur positiven Diagnose verhilft nur die Sondirung der Speiseröhre, denn selbst die äusserliche Betastung des Halses ist nur bei voluminösen Fremdkörpern von Werth, und selbst die Sondirung ist bei Fischgräten oder Nadeln nicht immer massgebend, insoferne als ein negativer Befund noch keinen vollgiltigen Beweis dafür abgibt, dass kein Fremdkörper solcher Natur vorliege. Das Hauptmerkmal für das Vorhandensein eines Fremdkörpers ist der Befund, dass die eingeführte Sonde an einer Stelle des früher normal durchgängigen oesophagus aufgehalten wird. Da nun kleine Fremdkörper noch so viel Platz neben sich freilassen können, dass ein dünnes Instrument zum Durchgleiten Raum findet, so sollen a priori zur Sondirung auf Fremdkörper relativ dickste Instrumente Verwendung finden, welche die Speiseröhre möglichst ausfüllen. Es dienen hiezu Stoffcatheter oder fensterlose Stoffbougies von der Dicke eines Fingers und darüber, die man durch Eintauchen in warmes Wasser weich und biegsam macht, oder sogenannte Schlundstosser, id est Fischbeinstäbe, an deren einem Ende ein rundliches Stück Badeschwamm festgebunden ist. In Wasser getaucht, schwillt der Schwamm anf und erreicht das

Volumen einer Herzkirsche. Reiner, leichter einzuführen und gefälliger ist die Modification von *Trousseau*, wobei eine olivengrosse und auch olivenförmige Eichel aus Hartgummi oder Elfenbein den Schwamm substituirt. Harte Fremdkörper, als Münzen, Knochenstücke, künstliche Gebisse u. dgl. kennzeichnen sich beim Sondiren auch durch den Klang, den sie geben, wenn das Sondenende aus Elfenbein oder Hartgummi geformt ist. *Collin* hat die Olive der *Trousseau*'schen Sonde aus hohlem Metall construirt und dem freien Sondenende eine Resonanzplatte nach *Thompson* angemacht, wodurch die Vermittlung des beim Anstossen erweckten Klanges der fühlenden Hand und dem Ohre sicherer erfolgt. Bei der Anwendung solcher Instrumente vergesse man nicht, dass auch das Anstreifen des Sondenstabes an den Rand der Schneidezähne von einem gewissen Klange und Gefühle begleitet wird, der leicht zu Täuschungen Anlass geben kann.

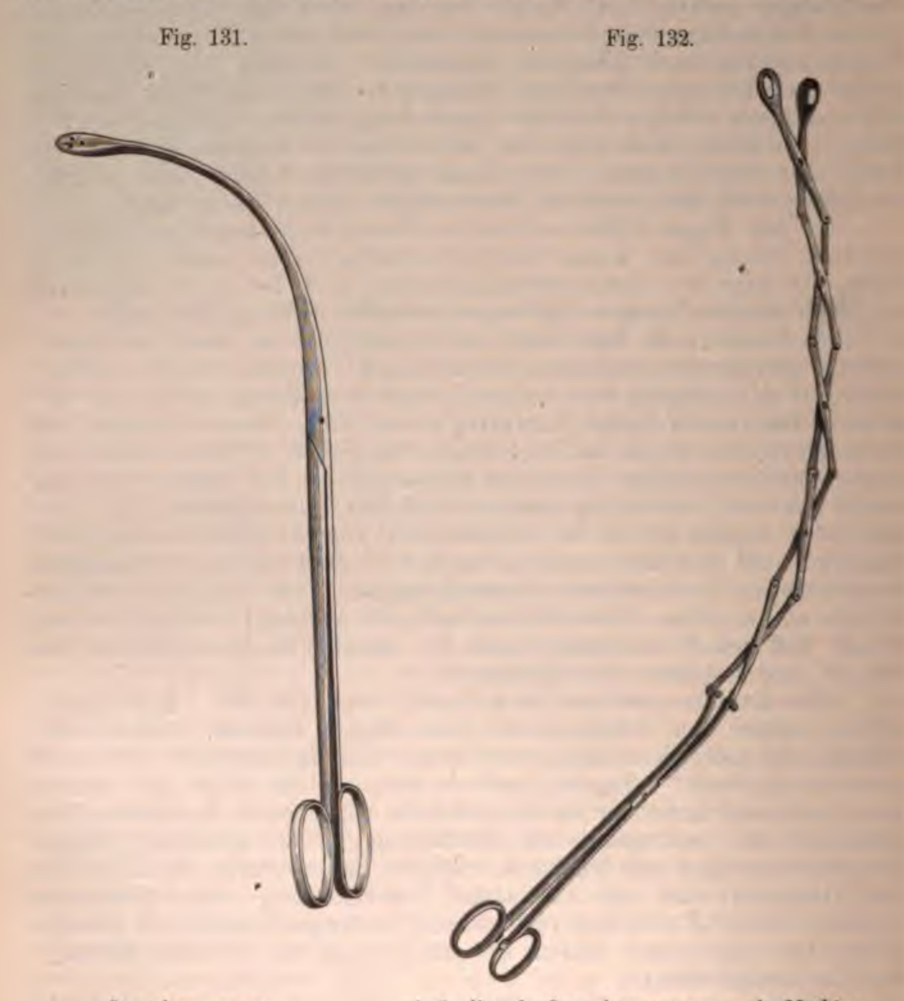
In den Magen dürfen nur solche Fremdkörper künstlich befördert werden, welche eine weiche glatte Oberfläche haben, rauhe nur dann, wenn sie nahe der cardia steckengeblieben sind. Ist der Fremdkörper zugleich spröder Natur — gekochte Kartoffel, Eier in der Schale etc. — und steckt er im Halstheile der Speiseröhre, so kann er zuerst durch Händegewalt von aussen her zerdrückt werden, bevor er hinabbefördert wird. Häufig wird letzteres dann überflüssig, indem die einzelnen Stücke von selbst hinuntergleiten. Zähe Bissen müssen auf instrumentellem Wege in den Magen gedrückt werden, wozu eine dicke Stoffbougie oder ein Schlundstosser dient. Der Druck, den man damit ausübt, sei ein langsamer, allmälig ansteigender. Die verdauenden Eigenschaften der Speiseröhre, welche schon von *Magendie* experimentell bewiesen wurden, machen es denkbar, dass verdauliche Fremdkörper, insbesondere Fleischklumpen, auch durch die Naturkräfte allein, trotz ihres Steckenbleibens, beseitigt werden können. *Bloch* will den Verdauungsprocess im oesophagus durch Einfuhr von Pepsin und Salzsäure beschleunigen.

Zur Exairese via oris fordern auf: zunächst alle Fremdkörper, welche näher dem Schlunde als dem Magen stecken, weiters alle, welche oberhalb gleichzeitig bestehender Verengerungen — Stricturen oder Neoplasmen — lagern, endlich jene, welche rauh oder spitzig sind und nicht nahe der cardia, sondern höher oben festsitzen. Man schreitet zur instrumentellen Entfernung, wenn künstlich erregte Brechbewegungen sich fruchtlos erwiesen haben, wofür die Titillation des Gaumens oder die subcutane Einverleibung von Apomorphin eignen. Die zur Extraction verwendeten Instrumente sind sehr mannigfaltig. Im Allgemeinen lassen sie sich eintheilen: in zangenförmige und in hakenförmige.

Zangen waren früherer Zeit nur für den obersten Abschnitt der Speiseröhre möglich, da ihre Construction nur die Einführung bis zum Niveau des Ringknorpels gestatteten. Die Oesophaguszangen sind nämlich den gewöhnlichen im Schlosse sich öffnenden Schlundzangen analog gebaut und besitzen nur etwas längere Branchen und stärkere Krümmung (Fig. 131). Sie werden gleich Kornzangen gehalten und unter der Leitung des Fingers eingeführt. Für tiefer gelegene Fremdkörper und namentlich für solche, welche bei stenosirter Speiseröhre stecken bleiben, ist von *Mathieu* eine articulirende Zange aus-

gedacht und angefertigt worden, welche in Folge der vielen gelenkig verbundenen Stücke eine solche Biegsamkeit erlangt, dass sie ebenso leicht bis zur cardia eingeführt werden kann als eine biegsame Röhre. Fig. 132 erspart wohl die Beschreibung. Bei der Anwendung von Zangen soll man sein besonderes Augenmerk dahin richten, ja nicht gleichzeitig mit dem Fremdkörper auch eine Schleimhautfalte mit-

Fig. 131. Fig. 132.



Oesophaguszange. Articulirende Oesophaguszange nach *Mathieu*.

zufassen; demzufolge versuche man bei gefasstem Fremdkörper zunächst kleine Drehbewegungen, deren Ausführbarbeit ohne Gewaltanwendung den Beweis liefert, dass jener isolirt gefasst worden sei. Lassen sich Drehbewegungen nicht ausführen, so gilt dies nicht als Gegenbeweis, denn der Fremdkörper kann ja festgehalten sein. Man versuche dann Tractionen in der Richtung nach oben, meide aber jede Gewalt und alles rohe Gebaren. Als Extractionshaken dienen

der einfache Schlundhaken und der doppelte, sogenannte *Graefe*'sche Schlundkorb oder Münzenfänger (Fig. 133). Ersterer ist mittelst einer Metallfeder mit einem Fischbeinstabe verbunden, letzterer articulirt mit dem Stabe so, dass der Korb kleine seitliche Bewegungen auszuführen vermag. Man kann sich der Haken nur dann bedienen, wenn der Oesophagusabschnitt unterhalb des Fremdkörpers von normaler Weite ist und wenn der Haken neben dem Körper vorbeigeführt werden kann. Die Wirkungsweise des Hakens besteht nämlich darin, dass er von unten her den Fremdkörper fasst und ihn derart mit sich nach oben führt. Der Haken wird gleich einer Sonde eingeführt und man sucht, am Fremdkörper angelangt, an irgend einer Seite an ihm vorbeizukommen; dazu dient die Feder des einfachen Hakens und die beschränkte Beweglichkeit des Korbes, Vorrichtungen, welche das Ausweichen nach jeder beliebigen Richtung ermöglichen und nach jener gestatten, wo das Hinderniss noch Raum belässt. Ist man glücklich neben dem Fremdkörper vorbei, so wird das Instrument noch eine kleine Strecke vorgeschoben und dann langsam zurückgezogen, bis der Haken sitzt, ein Beweis, dass er jenen glücklich erfasst hat. Bei Benützung des einfachen Hakens kann es geschehen, dass er mit seiner Krümmung unglücklich gestellt ist, insoferne als diese, vom Fremdkörper abgewendet, ein Erfassen unmöglich macht. Sicherer ist daher der Korb, da dessen bilaterale Höhlung das Erfassen unter allen Umständen möglich macht, wenn er sich von unten her gegen den Fremdkörper bewegt. Wenn einmal der Fremdkörper mit dem Haken sicher gefasst ist, so wird langsam und allmälig die Exairese begonnen und durch Herausziehen des Instrumentes beendet. Damit der Fremdkörper, der bei Verwendung des Hakens überhaupt hart, rauh und zumeist scheibenförmig ist, während des Ausziehens entlang den Oesophaguswänden leichter gleite und letztere weniger verletze, ist es stets empfehlenswerth, vor der Einbringung des Instrumentes den Kranken etwas Oel oder Glycerin schlucken zu lassen. Es kann auch vorkommen, dass man den gut und sicher eingehakten Fremdkörper nicht extrahiren kann, weil er zu fest eingekeilt steckt und man bei Anwendung zu starker Tractionsgewalt Gefahr läuft, den oesophagus zu durchreissen.

Fig. 133.

a b c d

a) Schlundstosser mit Haken; *b)* Münzenfänger nach *Graefe*; *c)* Grätenfänger nach *Weiss*; *d)* derselbe geöffnet.

Man muss dann von jedem weiteren Extractionsversuche abstehen und zur Oesophagotomie schreiten; diese rangirt aber, wie wir später hören werden, zu den schwierigeren Operationen, die man nicht stante pede ausführen kann. Was soll in der Zwischenzeit, bis man alles zur Operation Nothwendige herbeigeschafft hat, mit dem Haken geschehen? Ihn herausziehen, ist nicht immer möglich, denn bei den forcirten Extractionsversuchen hat sich das Instrument so fest eingehakt, dass ein Losmachen schwer gelingt, und selbst wenn dieses gelingt, so wird bei Benützung des Korbes ein stetes Wiedereinhaken erfolgen, sobald man das Instrument gegen den eingekeilten Fremdkörper zu bewegt. *Monastyrski* erzählt, dass ihm dieses unangenehme Ereigniss einmal begegnete, er dem mit dem *Graefe*'schen Korbe erfassten Knochen weder extrahiren, noch auch den Münzenfänger freimachen konnte und sich deshalb genöthigt sah, den Kranken mit dem feststeckenden Instrumente im Schlunde die ganze Nacht liegen zu lassen, bis er am nächsten Tage mit der Oesophagotomia externa abzuhelfen in der Lage war. Halten wir uns die Möglichkeit eines solchen Ereignisses vor Augen und berücksichtigen, wie es bei einigermassen voluminöseren oder in ungeeigneter Position gestellten Fremdkörpern öfters schwer oder geradezu unmöglich sein dürfte, mit dem Haken vorbeizukommen, so wird man den stellbaren curettenartigen Haken von *Collin* (Fig. 134) aus dem Grunde vorziehen, weil damit ein wirksames Klemmen des gefassten Gegenstandes und ein beliebiges Loslassen möglich gemacht wird. Der Haken wird durch Vorschieben des Stabes in der Röhre beliebig gestellt und durch die kleine Schraube fixirt. Zur Extraction von Gräten oder Nadeln werden Instrumente gewählt, welche, den oesophagus ausfüllend, ihn von unten nach oben fegen und dabei den kleinen, in die Wand eingestochenen Gegenstand erfassen und mitreissen. Das gebräuchlichste und bekannteste Werkzeug ist der Grätenfänger von *Weiss* (Fig. 133 *c*). In einer biegsamen Röhre ist ein Stab angebracht, welcher länger als die Röhre, an beiden Enden vorragt und an dem unteren einen Schwamm trägt. Das Rohrende ist mit dem etwa zollweit vorragenden Stabende durch ein circuläres Gitter von Schweinsborsten verbunden. Zieht man den Stab in die Röhre zurück, so bauchen sich die Borsten zunächst auf, da ihre befestigten Endtheile einander genähert werden; bei weiterem Zurückziehen wird die Vorbauchung stets grösser, bis schliesslich das ganze Gitterwerk in Form eines geschlossenen Korbes, endlich eines Querrades sich einbiegt und aufstellt. Bei ebenem Gitter bringt man das Instrument

Fig. 134.



Oesophagushaken nach *Collin*.

bis zur cardia, baucht es dann korbförmig auf und fegt damit die Oesophaguswände von unten nach aufwärts.

Gelingt das Manöver, so findet man später die Gräte oder die Nadel im Gitter verfangen vor. Im Nothfalle könnte auch ein Schwammstab benutzt werden, den man am unteren Ende der Speiseröhre längere Zeit belässt, während der Kranke öfters einen Schluck Wasser zu sich nimmt, bis der Schwamm die genügende Ausdehnung gewonnen hat. Metallische Fremdkörper, insbesondere Nadeln, könnten eventuell auch durch eingeführte Magnete entfernt werden. Das übelste Ereigniss, welches bei versuchter Exairese oder ausgeführtem Hinabdrängen eines harten rauhen oder spitzen Körpers sich einstellen kann, ist eine Verletzung der Oesophaguswand. Ist die Verletzung ganz oberflächlich, so heilt sie meist, geht die Verletzung tiefer in die Oesophagusschichten, so stellen sich, wegen der Unmöglichkeit septische Keime von der Wunde abzuhalten, entzündliche Processe phlegmonösen Charakters ein, welche in der Regel zu periösophagieller Abscessbildung führen und unter Zutritt von Mediastinitis und Pleuritis suppurativa in den meisten Fällen mit dem Tode enden. *v. Langenbeck* konnte allerdings einen ähnlichen Fall durch Eröffnung der Pleura und Entleerung der Jauche am Leben erhalten. Perforirt der Fremdkörper den intrathoracischen Theil der Speiseröhre, so gelangt er, falls er nicht in der Wunde verbleibt, in das Mediastinum oder direct in den Pleuraraum, und alle Flüssigkeit die der Kranke geniesst, geht dann denselben Weg.

Grosse Verlegenheiten bereiten Fremdkörper, welche oberhalb einer Oesophagusverengerung stecken bleiben; es sind zumeist Fruchtkerne — Citronenkerne, Pflaumensteine und dergleichen mehr — welche die Kranken aus Versehen mit der Speise oder dem Getränke verschlucken und welche am bestehenden Hindernisse aufgehalten werden, dessen Zugang complet obturirend. Bleiben derlei Gegenstände im Halstheile stecken, so kann im ungünstigen Falle durch eine Eröffnung der Speiseröhre am Halse abgeholfen werden, sitzen sie aber im Brusttheile, dann ist Abhilfe schwerer. Nur Zangen sind dann vermögend, den Fremdkörper zu fangen, Haken sind unbrauchbar, da ihr Postulat, unterhalb des Fremdkörpers eindringen zu müssen um wirksam zu sein, der Verengerung wegen nicht erfüllbar ist. Nur *Collin's* stellbarer Haken könnte von Nutzen sein, insoferne er auch nur neben den Fremdkörper gelangend, denselben nach aufwärts zu hebeln und dann zu fassen und zu fixiren vermag. Gelingt es nicht, den Fremdkörper vom Munde aus mit der gewöhnlichen oder der *Mathieu*'schen Zange (bei tiefer Lagerung) fassen zu können, so bleibt nur der Versuch übrig, vielleicht von der Oesophagotomiewunde aus mit einer Zange sicherer manipuliren zu können. Misslingt auch dieser, so kann nur eine Gastrotomie den Kranken vor dem Hungertode retten.

III.

Behandlung von Stricturen des Oesophagus. Zunächst soll ausschliesslich nur von Narbenstricturen die Rede sein, jenen traurigen Folgen absichtlicher und unabsichtlicher Verätzungen der Speiseröhre durch Säuren oder Alkalien. Der Sitz der Verengerung kann sowohl

der Hals-, als auch der Brusttheil der Speiseröhre sein, die Strictur einfach oder mehrfach sein, durchgängig oder nicht. Nicht permeable Stricturen indiciren je nach ihrem Sitze die äussere Oesophagotomie, oder die Etablirung einer Magenfistel. Durchgängige gestatten in der Regel eine künstliche Erweiterung, welche auf dreierlei Art geübt werden kann: durch allmälige oder langsame Dilatation, durch rasche gewaltsame Ausdehnung, und durch innere Discission. Zum Nachweise einer Strictur und zur Bestimmung ihres Sitzes bedient man sich der Sondirung mit dicken cylindrischen Stoffbougies oder mit dem *Trousseau*-schen Olivenstabe stärkeren Calibers. Die Wahl dünner Instrumente könnte zu Täuschungen in der Diagnose weniger prononcirter Verengerungen führen, insoferne als man dabei möglicherweise keinem Hindernisse begegnet, obgleich eine geringe Stenosirung des Lumen dennoch besteht. Bei multiplen Stricturen kann durch die erste Sondirung nur die oberste ermittelt werden, die tiefer liegenden ergeben sich erst später im Verlaufe der Behandlung.

Die allmälige Erweiterung geschieht durch regelmässige Einführung graduell an Stärke zunehmender bougieartiger Instrumente, welche durch ihr zeitliches Verweilen in der Strictur kraft des ausgeübten Druckes dehnend auf den Narbenring wirken. Man benützt hiefür theils Darmsaiten, theils Stoffbougies: erstere sollen den Vortheil haben, durch ihr hygroskopisches Quellen rascher zu dehnen.

Man greift zu Darmsaiten, wenn ganz dünne Stoffbougies nicht zur Hand sind oder selbst die dünnsten Nummern, weil immer noch dicker als eine E-Saite, nicht durchzuführen sind. Der Grund, warum dünne Stoffbougies lieber verwendet werden als gleichdicke Darmsaiten ist der, dass erstere ihrer grösseren Resistenz halber sicherer zu handhaben sind, während dünne Darmsaiten sich vor der Strictur, selbst von der fühligsten und zartesten Hand geführt, leicht knicken, umbiegen, aufrollen und so zu bedauernswerthen, schwer controllirbaren Täuschungen Anlass geben. Bei der Anwendung von Darmsaiten vergesse man nicht deren Spitze durch Kauen abzustumpfen und durch Eintauchen in heisses Wasser weich zu machen, denn dünne Darmsaiten mit scharfen steifen Spitzen sind gefährliche Instrumente, welche leicht die Schleimhaut verletzen, ja selbst die Oesophaguswand durchbohren können, denn oberhalb der Strictur ist die Speiseröhre zumeist erweitert und deren Wandungen in Folge chronischer Hyperämie häufig mürber gemacht. Weiters gestatten dünne Darmsaiten nur eine einmalige Verwendung theils durch das Rauhwerden und Zerfasern der Oberfläche, theils durch Verbiegungen und spiralige Aufrollungen während des Trocknens: Stoffbougies lassen sich immer wieder verwenden, solange die Harzhülle keine Sprünge und Defecte bekommt. Gewalzte Guttaperchastäbe sind ihrer Brüchigkeit wegen nicht zu empfehlen. Stoffbougies bekommt man im Handel von verschiedener Dicke, cylindrisch oder conisch je nach Bedarf. Dünne conische, sich zuspitzende Oesophagusbougies eignen wohl am besten zum Zwecke allmäliger Dilatation. Man lässt die Bougie so lange in der Strictur liegen, als der Kranke sie eben verträgt und schützt den aus dem Munde herausragenden Endtheil dadurch vor der Einwirkung der Zähne, dass man zwischen den Zahnreihen einen runden, entsprechend dicken Holzstab quer einstellt. Namentlich ist dies bei Kindern, welche

so häufig durch Waschlauge sich verletzen, nothwendig, weil sie die ganze Zeit des Bougiebelasses durch alternirende Würg- und Kaubewegungen auszufüllen pflegen.

Je nachdem der Kranke eines erethischen oder apathischen Naturells sich erfreut, wird die eigelegte Sonde nur minutenlang oder halbe, ja ganze Stunden lang vertragen. Auch die Gewöhnung spielt eine Rolle; im Anfange der Behandlung pflegen die Kranken empfindlicher, im späteren Verlaufe weniger empfindlich zu sein. Bei Kindern wird oft ein Mundspiegel nöthig, um den Widerstand im Oeffnen der Zahnreihen zu überwinden. Das Einführen der Bougies wird jeden Tag oder jeden zweiten, ja selbst jeden dritten Tag wiederholt. Mit der Dilatation kann rascher oder langsamer vorgegangen werden, je nach dem Grade der Reaction — entzündliche Schwellung — welche sich jeweilig bemerkbar macht. Es ist sehr zu empfehlen, sich einer und derselben Bougienummer mehreremale hintereinander zu bedienen, bevor man zur nächst höheren Nummer übergeht und stets die dünnere Nummer unmittelbar früher einzulegen, ehe man zur stärkeren greift: erstere dient dann quasi als Wegbahner. Zumeist werden in der ersten Zeit der Behandlung conische Bougies genommen und so lange in progressiver Dicke benützt, bis einmal eine bleifederdicke cylindrische Bougie eingebracht werden kann; dann bedient man sich progressiv steigender cylindrischer Instrumente, weil mit diesen eine gleichmässigere Dilatation zu Stande gebracht werden kann. Sobald eine stärkere Reaction: Schmerzen, Schlingbeschwerden, Fieber sich bemerkbar macht, muss sofort pausirt werden, da man sonst Gefahr laufen würde, die Entzündung zu steigern und periösophageale Abscesse beklagen zu müssen. Dieser Umstand verbietet es auch, die Dilatation allzufrüh nach der Verätzung zu beginnen, abgesehen von der Möglichkeit, die gelockerten Häute der Speiseröhre mit der Bougie verletzen, ja durchbohren zu können. 3 bis 4 Wochen sollten stets vergehen, ehe man nach der Verätzung zur Bougie greift. Namentlich französische Chirurgen pflegen zu Dilatationszwecken sich des oben schon erwähnten *Trousseau*'schen Olivenstabes zu bedienen, wofür sie eine ganze Reihe von Oliven vorräthig zu haben pflegen in aufsteigender Durchmesserprogression, die abwechselnd je nach Bedarf an einem und demselben Fischbeinstabe festgeschraubt werden. Mit diesem Instrumente vorgehend, durchwandert man einmal oder mehreremale die stricturirte Stelle mit der Olive, indem man sie durchdrückt und wieder vorzieht; das längere Liegenlassen entfällt (Fig. 135). Weil das Zurückziehen der einmal vorgedrückten Olive durch die Strictur insoferne manchmal Schwierigkeiten bereiten soll, als die Strictur den Stab umklammert und der Olive den Rückgang hindert, hat *Duguet* die *Trousseau*'sche Canule derart abgeändert, dass er den Uebergang zwischen dem Stabe und der Olive dadurch zu einem allmäligen gestaltet, dass er den ersteren oberhalb des Gewindes halsförmig verbreitert, so dass der brüske

Fig. 135.

Olivendilatator nach *Trousseau*

Uebergang zwischen beiden wesentlich abgeschwächt wird; *Chassagny* wieder hat die Olive im Durchmesser von vorne nach rückwärts verjüngt, also abgeplattet, angeblich, weil man mit platten Oliven das anatomische Hinderniss des Ringknorpels leichter überwindet und auch leichter in die Stricturen eindringt, entsprechend der Abplattung des Oesophagus im gleichen Sinne. Es unterliegt keiner Frage, dass man kurze Stricturen mit allmälig im Dickendurchmesser aufsteigenden Oliven recht gut erweitern kann, für lange Stricturen eignen indess Stoffbougies unvergleichlich besser.

Zur **raschen, gewaltsamen Ausdehnung**, ein Verfahren, welches sich aus bekannten Gründen keineswegs empfiehlt, dienen eigene Dilatatoren, von denen mehrere Modelle bekannt sind. Das beste unter anderen dürfte der *Collin*'sche dilatateur à échelle sein, welches in Fig. 136 ersichtlich ist. Die Spitze des metallenen Instrumentes besitzt einen kurzen filiformen Conductor, um leichter den Weg in die Strictur zu finden. Das Vortreiben der kleinen Leiter erfolgt durch Schraubendruck und kann am kleinen Dynamometer jederzeit controllirt werden, wie gross die Diastase der beiden Stäbe sei. Einen ähnlichen Dilatator hat *Le Fort* angegeben.

Die innere Discision, auch **Oesophagotomie interna** genannt, findet ihre seltene Anzeige bei solchen membranösen und cicatriciellen Verengerungen, welche der allmäligen Dilatation durch Sondenbehandlung nicht weichen.[1] Das geeignetste Instrument zur internen Oesophagotomie dürfte das von *Trélat* erdachte sein, Fig. 137 stellt es dar. Eine Scala an der Aussenfläche der Röhre macht ersichtlich, bis zu welcher Tiefe das Instrument jeweilig vorgedrungen sei. Die Spitze ist stumpf und ohne Conductor, das Vortreten des Klingenpaares erfolgt durch Schraubenwirkung in schräge divergirender Richtung und kann die Divergenz der Klingen am kleinen Dynamometer genau controllirt werden; hinter den Klingen, dem Griffe zu, ist ein stufenförmiger Vorsprung der Röhre, welcher ein tieferes Eindringen des Instrumentes über die Strictur hinaus verhindern soll. Die Klingen werden, während das Instrument in der Strictur lagert, vorgeschraubt und diese beim Rückziehen des Instrumentes bilateral durchschnitten. Die Divergenz der Klingen ist so leicht zu regeln, dass man bei einiger Vorsicht es sicher vermeiden kann, die Incision zu tief anzulegen, mit Gefährdung der Wandungsintegrität. Die Gefahr liegt mehr in der Möglichkeit septischer Infection von den kleinen Schnittwunden aus. *Maisonneuve*, der wohl die meisten inneren Oesophagotomien ausgeführt haben mag und sie selbst in Fällen anzuwenden pflegte, wo Andere die Sondendilatation als unbedingt zulässig und durchführbar erachtet hätten, bediente sich eines Instrumentes, welches seinem

[1] Es gibt in der That Verengerungen, welche Kranke und behandelnde Chirurgen in gelinde Verzweiflung versetzen. Einen Tag kommt man mit einer relativ dicken Bougie anstandslos durch, dann findet man wieder tage-, ja wochenlang selbst mit dünnsten Instrumenten den Weg nicht mehr. Weiters gibt es Stricturen, welche so erethisch sind, dass jede Sondeneinführung stürmische Reaction zur Folge hat, so dass von einer regelrechten Sondenbehandlung abgestanden werden muss. Dass man heutzutage in solchen Fällen mit Hilfe von etwas Cocain sich helfen könnte, welches man auf irgend eine Art vor der Sondirung einwirken lässt, ist nicht unwahrscheinlich.

Urethrotom analog construirt war, und zwar angeblich mit recht guten Erfolgen. Er behauptete, durch die innere Oesophagotomie eine bleibende Erweiterung der Strictur herzustellen und dadurch das prophylactische Sondiren, welches nach der Dilatationsmethode zur Verhinderung von Recidiven jahrelang, ja lebenslang in gleichmässigen längeren Intervallen gepflogen werden muss, unnöthig zu machen. Es soll damit nicht gesagt sein, dass nach der Discission der Narbe alles Bougieren überflüssig sei, im Gegentheil, das gegenseitige Zusammenwachsen der Einkerbungen kann nur durch Voneinanderhalten ihrer Wundflächen und dieses wieder nur durch Einführung adäquat calibrirter Sonden verhindert werden. Nach *Maisonneuve's* richtiger Ansicht sollte jedoch das Sondiren nie vor dem dritten Tage nach vollführter Oesophagotomie begonnen werden, damit inzwischen Granulationsbildung im Anzuge sei oder mindestens die Gewebsinterstitia geschlossen seien, wodurch die Möglichkeit einer septischen Infection jedenfalls verringert wird. Die Behandlung von Oesophagusstricturen mit Aetzbougien ist mit Recht verlassen worden. Carcinomatöse Verengerungen müssen mit Vorsicht sondirt werden, einerseits um nicht durch zu starken Druck und zu rasches Vorgehen Zerfall der Neubildung zu bedingen, andererseits um nicht durch brüskes Vorgehen die morsche degenerirte Oesophaguswand zu durchstossen. Sehr entsprechend erscheint *Billroth's* Empfehlung, die Sonde durch eigenen Druck wirken und sich den Weg allein bahnen zu lassen. Diesbehufs muss die Sonde ein grösseres Gewicht haben und am Ende gut abgerundet sein. *Billroth* benützt mittelstarke cylindrische Stoffbougies, also abgeschlossene, dickwandige Röhren, welche mit regulinischem Quecksilber gefüllt und gut verkorkt werden. So präparirte Bougies haben

Fig. 136.

Oesophagusdilatator nach *Collin*.

Fig. 137.

Oesophagotom nach *Trélat*.

ein bedeutendes Gewicht und arbeiten unter hohem Druck. Bis zur Strictur eingeführt, werden sie sich selbst überlassen, während der Kranke mit stark rückwärts geneigtem Kopfe und weit offenem Munde eine sitzende Stellung einhält.

IV.

Aeussere Oesophagotomie. Die Eröffnung des Halssegmentes der Speiseröhre findet bei Fremdkörpern und bei Verengerungen ihre Anzeige: bei ersteren vornehmlich wenn sie im Halstheile stecken und auf instrumentellem Wege nicht entfernt werden können. Aber auch bei tiefer steckenden Fremdkörpern mag zur Oesophagotomie geschritten werden, wenn die gegründete Hoffnung besteht, ihnen von der Wunde aus besser beikommen zu können. Aehnlich verhält es sich mit impermeablen Stricturen, wogegen bei carcinösen Verengerungen die Oesophagotomie nur dann Anwendung finden darf, wenn unterhalb des Tumor operirt werden kann, wogegen bei Neubildungen im Brusttheile keineswegs die Eröffnung der Speiseröhre am Halse, sondern nur die Bildung einer Magenfistel Anzeige findet. Als planum operationis dient der zwischen Ringknorpel und manubrium sterni gelegene Theil des oesophagus, welcher linkerseits etwas seitlich von der trachea vorragt, daher sich auch die linke Seite des Halses zum Eindringen vorzugsweise eignet. Der vor der Luftröhre nicht bedeckte Seitentheil des oesophagus liegt auf der Wirbelsäule, respective an dem musculus longissimus colli; im leeren Zustande erscheint die Speiseröhre als ein musculöser plattrundlicher Wulst, welcher, etwa der Höhe des sechsten Halswirbels entsprechend, von der quer verlaufenden arteria thyreoidea inferior gekreuzt wird. Bei anomalem Abgange der carotis dextra und der subclavia sinistra vom Aortabogen, können die benannten grossen Gefässe hinter der Speiseröhre ihren Lauf nehmen und sie demnach ebenfalls kreuzen. Die nervi recurrentes vagi nehmen in den Längsfurchen, welche die Luftröhre mit der Speiseröhre bildet, jederseits ihren Lauf zum Kehlkopfe, bleiben daher ausser Spiel.

Der äussere Speisenröhrenschnitt wird am halbsitzenden Kranken vorgenommen, dessen Kopf nach rechts gedreht erhalten wird. Der Hautschnitt beginnt nach *Guattani* etwas unterhalb, bei kurzen Hälsen in gleicher Höhe mit dem Ringknorpel, longirt den Innenrand des linken Kopfnickers und endet etwas oberhalb des manubrium sterni. Haut, platysma und fascia superficialis werden mit Schonung der vena jugularis anterior durchschnitten, und hierauf mit stumpfen Haken der Kopfnicker sammt seiner Fascienhülle nach aussen abgezogen gleichzeitig mit dem äusseren Wundrande. Man überblickt nun die lamina media fasciae colli und auf ihr liegend den musculus omohyoideus, spaltet die fascia mit oder ohne Schonung des omohyoidus und lässt den Spaltrand mit in den Abziehhaken nehmen. Damit wird der linke Seitenlappen der Schilddrüse entblösst und kann ihr Seitenrand mit dem Finger stumpf isolirt werden; sofort lässt man einen zweiten Haken anlegen und damit den Schilddrüsenlappen nach innen abdrängen. In der Tiefe kommen nun zum Vorschein: arteria carotis, vena jugularis communis und nervus vagus, von ihrer gemeinschaftlichen Scheide umhüllt, auf welcher der ramus descendens nervi

hypoglossi liegt. Das ganze Gefäss- und Nervenpaquet wird vom äusseren Haken mitgefasst und abgezogen. Wirken beide stumpfe Haken in genügender Weise, so gelangt man in der Tiefe zur Speiseröhre. Bei strumös vergrössertem Schilddrüsenlappen könnte es nothwendig werden, diesen in weiterem Umfange zu isoliren, um ihn entsprechend abziehen, beziehungsweise aufklappen zu können. Hiezu ist eine vorgängige Sicherung und Durchschneidung der arteria thyreoidea superior nothwendig. Bei kurzen Hälsen kann behufs Herstellung einer grösseren Zugänglichkeit die Abtrennung der Sternalportion des Kopfnickers wünschenswerth werden, um diesen Muskel besser nach aussen abziehen zu können. Ist auf solche Weise die Speiseröhre blossgelegt, so muss zunächst bestimmt werden, in welcher Höhe der Eröffnungsschnitt zu erfolgen hat: liegt die Stelle im Bereiche der thyreoidea inferior, so muss zunächst dieses Gefäss isolirt, doppelt unterbunden und mitten zwischen beiden Ligaturen durchschnitten werden. Die Eröffnung der Speiseröhre erfolgt entweder direct auf dem die Seitenwand vorstülpenden Fremdkörper, oder (bei Stricturen) auf Leitinstrumenten, welche man diesbehufs vom Munde aus bis zur Strictur einschiebt.

Hiefür können benützt werden: ein Schlundstosser mit Schwamm, ein *Trousseau*'scher Olivenstab, eine dicke cylindrische Stoffbougie oder ein eigenes Instrument, namens Ectropo-oesophag. *Berlinghieri*, der Erfinder dieses nicht unentbehrlichen Werkzeuges, empfahl eine catheterförmige, lang- und schmalgefensterte Metallröhre, aus welcher eine bandartig geknöpfte Feder hervorspringt, sobald man am Stabe zieht, welcher die Feder trägt. *Luer* hat das Instrument insoferne zweckmässig modificirt, als die Feder durch Drücken des Stabes aus dem Fenster sich vorbiegt. Die Feder des *Luer*'schen Instrumentes ist an der Aussenfläche längsgefurcht und dient dem trennenden Spitzbistouri als Leiter. Man kann jedoch auch jedes Leitinstrumentes entbehren und muss es auch, wenn unterhalb des Hindernisses operirt werden soll. In solchem Falle wird der leicht kenntliche Querwulst des oesophagus zwischen zwei spitzen Häkchen gespannt und aus freier Hand eröffnet. Der oesophagus besteht aus zwei ineinander geschachtelten Röhren, welche sehr lockerzellig mitsammen verbunden sind: dem inneren Schleimhaut- und dem äusseren Muskelrohre; sticht man mit dem Bistouri directe ein, was nur bei vorgewölbter Oesophaguswand gestattet ist, so wird zumeist das gespannte Muskelrohr in grösserer Ausdehnung durchschnitten, als die schlaffe mucosa, welche sogar der Spitze des Bistouri ganz ausweichen kann. Man hilft dann mit einem Knopfmesser nach oder sticht von neuem ein. Soll die Eröffnung ohne Leitungsinstrument erfolgen, so trennt man die Oesophaguswand schichtenweise mit dem Scalpelle. Das Muskelrohr wird dann kraft seiner Circulärfasern den Längschnitt zu einem Ovale gestalten, welches rahmenartig die grauer gefärbte Rückfläche der Schleimhaut umfasst; es empfiehlt sich, letztere separat mit zwei Häkchen zu fixiren und zu spannen, bevor man sie mit dem Spitzbistouri in gleicher Länge zur muscularis trennt.

Das weitere Verfahren richtet sich nach der Indication; hat man eines Fremdkörpers wegen operirt und direct auf ihn incidirt, so entfernt man ihn durch Hebeln oder Zangenwirkung; wurde unterhalb

eines obturirenden Neugebildes die Eröffnung vorgenommen, so zieht man die Wundränder der Speiseröhre in die Halswunde vor, stülpt die Hautränder ein und vernäht beide miteinander, denn es ist ja der Zweck der Operation, eine Dauerfistel anzulegen, durch welche man den Kranken künstlich ernährt, unter Vermittlung von Gummisonden, welche durch die Fistel in den Magen geschoben werden. Man spricht dann von einer **Oesophagostomie**. Sind weitere Manipulationen innerhalb der Speiseröhre vorzunehmen, wie solche bei tiefer gelegenen Fremdkörpern oder Stricturen nothwendig sind, so wird man gut thun, durch beide Wundränder je eine Fadenschlinge durchzuziehen, welche dann als Zügel dienen um erstere zu spannen, vor- oder abzuziehen, je nach Bedarf. Es handelt sich nämlich darum, zangen- oder sondenähnliche Instrumente in die Speiseröhre einzuführen, des Häufigsten wohl Sonden, mit denen der Eingang in, und der Weg durch die Strictur gefunden werden soll. Ist dieser gefunden, dann muss zunächst entschieden werden, welcher Behandlungsweise die Strictur am passendsten zu unterziehen sei. Die allmälige Dilatation, welche via oris gepflogen, als die beste und sicherste Methode galt, ist via vulneris viel zu langwierig und erfordert ein allzulanges Offenbleiben der Halswunde, bis jener Zeitpunct eintritt, wo es gelingt, auf normalem Wege sondiren zu können. Dieser Umstand gibt den rascheren Methoden den Vorzug, welche umsomehr sich empfehlen, als in Folge der relativ näher gerückten Strictur die Sicherheit des Eingriffes gewinnt und das Unheimliche des Uncontrollirten und Verborgenen entfällt. Man dilatirt also rasch oder man incidirt die Narbenstrictur und verbindet derart nach *Gussenbauer* die äussere Oesophagotomie mit der inneren. Eigene Instrumente mit verborgenen Klingen sind hiezu kaum nöthig: *Gussenbauer* führt eine Hohlsonde ein und incidirt mit einem Herniotome; auch die rasche Dilatation lässt sich mit einer feinen, glatten Zange ausführen, die man geschlossen in die Strictur einzwängt, und dann durch vorsichtiges Oeffnen der Blätter gleich einem Handschuhdehner verwendet. Ist die Oesophagusstrictur so weit dilatirt, dass eine mitteldicke Sonde durchkann, so führt man letztere durch die Nase in die Wunde und von dieser aus durch die erweiterte Strictur in den Magen. Ebenso muss nach Entfernung von Fremdkörpern eine weiche Sonde auf gleichem Wege eingelegt werden und eingelegt bleiben bis zur vollendeten Vernarbung der Wunde.

Es frägt sich, was nach erreichtem Zwecke mit der Schnittwunde des oesophagus zu geschehen habe, ob man sie durch die Naht vereinigen oder dem Verschlusse durch Granulation überlassen solle. Die Chancen für die prima intentio durch die Naht sind nicht gross; immerhin kann man sie versuchen, jedoch stets nur unter der Voraussetzung, dass eine Sonde à démeure eingelegt und die Halswunde ganz oder halb offen gehalten werde, damit ein etwaiges Nachgeben der Naht, respective das Ausbleiben der erhofften prima intentio keine üblen Folgen habe. Man kann auch eine Doppelnaht mit feinem Chromsäurecatgut anlegen, zunächst die Schleimhautränder genau vereinigen und darüber die Muskelhaut nähen in der Erwartung, dass eine derartige exacte Doppelnaht bessere Dienste leiste als die bisher gepflogene einfache Knopfnaht. Wurden bei der Entfernung eines volu-

minösen, harten, rauhen Körpers etwa die Wundränder stark gezerrt, gequetscht oder eingerissen, so ist es rationeller, nicht zu nähen und die Halswunde ganz offen zu lassen, locker mit Jodoformgaze tamponirt.

* * *

An die Oesophagotomia externa lassen sich zwanglos noch zwei Operationen anreihen, die zwar selten ausgeführt werden, aber immerhin eine Erwähnung erheischen: nämlich die operativen Verfahren zur Beseitigung von Oesophagusdivertikeln und die Resection des oesophagus.

Divertikel des oesophagus kommen als angeborene und als erworbene Leiden vor; sie sitzen in der Regel dem Halstheile der Speiseröhre auf, seltener und nur angeborene Divertikel kommen auch in der Höhe der Trachealbifurcation vor. Erworbene Divertikel sind die Folgen von localisirten, entzündlich ulcerösen Processen, welche durch Lähmung und Zerstörung der musculösen Elemente dem afficirten Oesophagussegmente eine derartige Widerstandsunfähigkeit verleihen, dass schon der Druck der verschlungenen Bissen im Stande ist, eine Wandfläche dauernd partiell auszubuchten und endlich zu einem mehr minder weiten und tiefen, der Speiseröhre aufsitzenden und mit ihr direct communicirenden Sacke umzugestalten. *Zenker* und *Ziemssen* nennen derlei durch Innendruck hervorgerufene sackförmige Ausbuchtungen: **Pulsionsdivertikel**; sie können sich mit Stricturen combiniren. *Rokitansky* hat gefunden, dass auch entzündete, mit der Oesophaguswand innig verwachsene Lymphdrüsen den gleichen Effect herbeiführen können, wenn sie abschwellen und schrumpfen. Sie ziehen dabei, um ihrer Volumsverkleinerung gerecht zu werden, jenen Wandtheil der Speiseröhre, an dem sie haften, nach aussen, wodurch anfänglich eine Oesophagusbucht entsteht, später, wenn die Speisen sich darin verfangen, ein Divertikel. Solche, wenigstens in ihrem Anfange, durch Zug von aussen bedingte Säcke nennt man **Tractionsdivertikel.** Besteht ein Divertikel, gleichgiltig ob angeboren oder erworben, so hat der betreffende Besitzer grosse Hindernisse bei der Nahrungseinnahme, insoferne als die verschluckte Speise theilweise in den Divertikel gelangt, diesen allmälig ausfüllt und zu einem Tumor gestaltet, der dann die Speiseröhre comprimirt und selbst Athembeschwerden hervorruft. Abhilfe kann durch zweierlei Verfahren gebracht werden: *König* empfiehlt zunächst eine Magenfistel anzulegen und wenn diese gesichert ist, den Divertikel von aussen her blosszulegen, zu isoliren, den Sack an seiner Einmündung in den oesophagus abzuschneiden und schliesslich die Speiseröhre durch eine sorgfältige Catgutnaht in ihrer Continuität zu reintegriren. Die vorhandene Magenfistel macht die Einlage einer Oesophagussonde überflüssig und sichert die Ernährung des Kranken bis zur definitiven Vernarbung der Halswunde. *Nicoladoni* will den Divertikel blosslegen, den Sackgrund spalten und dessen Wundränder an die äussere Haut heften. Er etablirt auf solche Weise eine äussere Oesophagusfistel. Während der Wundheilung muss eine Sonde eingelegt bleiben. Die aufgeklappten Divertikelwandungen will er später durch wiederholte Cauterisationen zur Vernarbung bringen.

Die Resection eines Oesophagussegmentes gehört noch zu den seltensten Operationen, da sie in der gegenwärtigen, so überaus operationslustigen Zeit nur einmal von *Czerny* ausgeführt wurde, allerdings mit günstigem Ausgange. Die Anzeige hiezu geben nur ganz circumscripte, die Wandungen nicht überschreitende Carcinome im Halstheile der Speiseröhre. Man legt hiefür den oesophagus bloss, schneidet ihn an der Grenze des Neugebildes quer durch, exstirpirt das Mittelstück und heftet das centrale Resectionsende an die äussere Haut.

IV. Capitel.

Gefässunterbindungen am Halse.

I.

Ligatur des truncus anonymus. Dieser mächtige Gefässstamm liegt hinter dem manubrium sterni auf der trachea und wird durch die vena innominata dextra theilweise gedeckt, während die innominata sinistra seine Vorderfläche kreuzt. Die Theilung der anonyma in carotis und subclavia dextra erfolgt in der Höhe und hinter der articulatio sterno-clavicularis. Zur Blosslegung der anonyma können zwei wesentlich voneinander verschiedene Verfahren eingeschlagen werden: *a)* Es werden carotis und subclavia an ihrer Ursprungsstätte entblösst und ihnen entlang in das mediastinum anticum eingedrungen, wo die anonyma liegt. *b)* Es wird der Gefässstamm durch Resection des manubrium sterni nebst den Sternalenden einer oder beider claviculae und den entsprechenden Theilen der einen oder beiden ersten Rippen blossgelegt. Die bisherigen 18 Fälle von zu Ende geführten Unterbindungen der anonyma, von denen nur eine *(Smith)* günstigen Ausgang hatte, wurden alle auf dem ersterwähnten Wege, also vom Halse aus vollzogen. Die Schnittführungen waren sehr verschieden, denn fast jeder Operateur hatte eine eigene Variante; die grösste Zugänglichkeit dürfte die Methode von *Mott* bieten, welcher im zweiten Decennium unseres Jahrhunderts zuerst die anonyma unterband. *Mott* bediente sich eines Lappenschnittes: zunächst wird horizontal und dem oberen Rande der clavicula entsprechend ein circa 9 Centimeter langer Schnitt geführt, der in der Mitte der incisura sterni seinen Anfang nimmt; ein zweiter ebenso langer Schnitt longirt den Innenrand des Knopfnickers und mündet in den Anfang des ersten ein. Durch diesen Doppelschnitt wird ein spitzwinkeliger Lappen umschrieben; man durchschneidet Haut, platysma, fascia superficialis, löst die Insertion des Kopfnickers am sternum ab und klappt den Hautmuskellappen nach oben aussen um. Hierauf werden die Anheftungen der sterno-hyoidei und sterno-thyreoidei quer durchschnitten und mit dem betreffenden Hautrande nach links abgezogen. Hat man schliesslich noch die lamina media fasciae colli auf der Hohlsonde gespalten, so ist das Operationsfeld erschlossen und wird der bulbus venae jugularis sichtbar. Mit Vorsicht wird nun die jugularis nach aussen gedrängt und dadurch die carotis communis nahe ihrem

Ursprunge entblösst. Hinter der vena jugularis, an der Aussenseite der carotis, liegt der nervus vagus; er wird sammt der Vene mit einem stumpfen Haken von der Arterie abgezogen. Verfolgt man nun die carotis centralwärts, so gelangt man alsbald zum Ursprunge der subclavia dextra und damit zur Theilungsstelle der anonyma. Vor dem Ursprunge der subclavia legt sich an ihre Vorderseite der nervus vagus dexter und entsendet an dieser Stelle den ramus recurrens, welcher in Form einer Schlinge die subclavia umfasst; auch ist dabei der nervus phrenicus nicht zu vergessen, der zwischen arteria subclavia und vena innominata in die Brusthöhle zieht. Mit sorgsamer Schonung des vagus, recurrens vagi und phrenicus verfolgt man die subclavia centralwärts und gelangt dadurch zur anonyma. Hierselbst muss die vena innominata dextra etwas nach aussen, die innominata sinistra nach abwärts gedrängt werden, um zur Isolirung des mächtigen Arterienstammes und zur Einführung des Ligaturfadens schreiten zu können. Noch eine Vorsicht ist beim Anlegen der Fadenschlinge mittelst *Déchamp*'scher Nadel nöthig: die Schonung der pleura sinistra, auf deren Kuppel die Arterie liegt. Sind alle Hindernisse glücklich überwunden, so muss der breite Ligaturfaden nicht plötzlich, sondern durch allmäliges Zuschnüren geknotet werden, damit die Circulation in den versorgten Gebieten nicht plötzlich aufhöre. Da der Collateralkreislauf nach Verschluss der anonyma zumeist auf dem Wege carotis sinistra und vertebralis sinistra sich herstellt, so ist es sehr fraglich, ob man mit dem truncus anonymus nicht gleichzeitig auch die arteria vertebralis dextra ligiren solle. *Smith* hat es nachträglich thun müssen, als Nachblutung sich einstellte.

Die **directe Blosslegung der anonyma durch Resection der Deckknochen** ist von *Bardenheuer* vorgeschlagen worden. Er benützt hiezu einen ⊤-Schnitt: der quere Theil wird entlang dem oberen Rande des manubrium sterni über die Claviculargelenke, der senkrechte entlang der Mittellinie des manubrium sterni geführt. Die Hautlappen werden mit dem Perioste vom Knochen abgehebelt, hierauf claviculae und costae primae durchsägt, das Periost von der Hinterfläche des manubrium abgedrängt (man soll dabei von der linken Seite und nicht von oben eingehen, da letzteres grössere Schwierigkeiten bereitet) und schliesslich das manubrium vom corpus sterni mit dem Meissel abgestemmt. Nach Entfernung dieses Knochendeckels spaltet man das hintere, bisher unverletzt gebliebene Periostblatt und ist damit in das vordere mediastinum gelangt, wo nach Abdrängen der beiden venae innominatae direct die anonyma sichtbar wird.

II.

Ligatur der arteria carotis. Es kann entweder der Stamm der carotis communis in der Region zwischen Schildknorpel und sternum unterbunden werden, oder einer der Hauptäste: carotis externa oder interna oberhalb der Schildknorpelregion; die Wahl hängt ab von der Nothwendigkeit, nur diesen oder jenen Gefässbezirk oder gleichzeitig beide aus dem Kreislaufe schalten zu müssen. Die Unterbindung der carotis communis wird meistentheils entsprechend der Höhe des Ringknorpels vollzogen, welcher beiläufig der Mitte des astlosen Gefäss-

stammes entspricht. Carotis communis und vena jugularis communis verlaufen in einer gemeinschaftlichen Scheide — vagina communis — welche durch Doublirung der fascia colli profunda hervorgeht, vor ihrer Theilung in eine lamina media und eine lamina profunda. Auf der gemeinschaftlichen Scheide ruht longitudinal die leicht kenntliche ansa nervi hypoglossi. Das Verhältniss der carotis communis zur vena jugularis ist ein solches, das die Vene zwar nach aussen von der Arterie liegt, sie aber mit ihrem Innenrande theilweise deckt. Sowohl Arterie als auch Vene haben natürlich je eine eigene Gefässscheide — vagina propria. — In dem einspringenden Winkel, den die Arterie mit der Vene auf der Rückseite bildet, liegt der nervus vagus, während der Sympathicusstrang ausserhalb der vagina communis entlang dem musculus longissimus colli zieht. Die genannten Insassen der gemeinschaftlichen Gefässscheide liegen rechts und links von der trachea. Als Führungslinie zur Blosslegung der Gefässe dient der Innenrand des Kopfnickers; sollte dieser nicht deutlich kenntlich sein, dann eine Linie, die man sich von der articulatio sterno-clavicularis zum processus mastoideus gezogen denkt. Man spaltet durch einen ausgiebigen Schrägschnitt, dessen Mitte stets der Stelle entsprechen soll, wo die Ligatur anzumachen ist, Haut und platysma, trennt am Innenrande des Kopfnickers, ohne die Muskelscheide zu öffnen, die fascia superficialis, lässt den Kopfnicker nach aussen abziehen, gelangt nun auf die lamina colli media, spaltet diese ober- oder unterhalb der Kreuzungsstelle des omo-hyoideus, lässt letzteren abziehen (zumeist nach abwärts), legt einen Haken am Rande der sich nun präsentirenden Schilddrüse und schiebt sie sammt ihren langen Deckmuskeln (sterno-hyoidei und sterno-thyreoidei) nach innen. Sogleich wird die gemeinschaftliche Hülle sichtbar und auf ihr der nervus hypoglossus. Die Gefässhülle soll an der Innenfläche, jener, welche der seitlichen Trachealwand zugekehrt ist, mit Vorsicht auf der Hohlsonde gespalten werden, ja nicht an der Vorderfläche, weil dabei die dünnwandige, durch die Hakenaction plattgedrückte Wand der vena jugularis communis eröffnet werden könnte. Ebenso möge, gleichfalls an der Innenfläche, auch die vagina propria der Arterie getrennt und nach Isolirung des Gefässrohres der Unterbindungsfaden von aussen — der Venenseite — eingeführt werden (vergleiche pag. 249 und 250).

Je näher dem Schlüsselbeine die Unterbindung ausgeführt werden soll, desto schwieriger gestaltet sich die Operation, einerseits wegen der grösseren Tiefe des Gefässes, andererseits wegen der geringeren Zugänglichkeit. Als Anhaltspunct zum Auffinden des Gefässes gilt nach *Chassaignac* der vordere Höcker des Querfortsatzes vom sechsten Halswirbel, an welchem die Arterie lehnt. Die Operationstechnik ist die gleiche, nur wird dabei der musculus omohyoideus nicht nach unten, sondern nach oben verzogen. Bei kurzen Hälsen kann eventuell eine quere Abtrennung der Sternalportion des Kopfnickers nothwendig werden, um mehr Raum zu schaffen.

Soll einer der Hauptäste isolirt unterbunden werden: carotis externa oder interna, so wird der Schnitt entlang dem Innenrande des Kopfnickers weiter oben geführt, etwa von der Höhe des Kieferwinkels nach abwärts. Die Theilung der carotis cummunis erfolgt in der Höhe des oberen Schildknorpelrandes, die Ligatur wird zumeist



etwas oberhalb der Theilungsstelle angelegt. Man präparirt demnach unter den angegebenen Cautelen den obersten Abschnitt der carotis communis bloss, isolirt das Gefäss aus der vagina communis, verfolgt es bis zur Theilungsstelle, eröffnet hier erst die vagina propria jenes Astes, welcher unterbunden werden soll und führt die Fadenschlinge ein. Bekanntlich liegt an der Theilungsstelle die carotis interna nach aussen und die externa nach innen, doch macht auch der baldige Abgang der thyreoidea superior die carotis externa unverkennbar. Die Arterien werden von der vena facialis communis gedeckt.

III.

Ligatur der arteria subclavia. Die subclavia wird zumeist nach ihrem Durchtritte zwischen musculus scalenus anticus und medius aufgesucht, selten wird am Durchgangsstück, noch seltener medianwärts davon die Ligatur angelegt. Die Arterie kann ausserhalb der Scalenispalte an zwei Stellen blossgelegt werden, oberhalb oder unterhalb des Schlüsselbeines. Obgleich nun die letztgenannte Unterbindungsmethode eigentlich nicht mehr in das Bereich der Operationen am Halse zählt, da das Schlüsselbein die Grenze zwischen Hals und Stamm bildet, so wollen wir doch der Zusammengehörigkeit zu Liebe beide Methoden in diesem Abschnitte erörtern:

a) **Unterbindung oberhalb des Schlüsselbeines.** Die arteria subclavia tritt mit dem Nervenbündel des plexus brachialis durch die Muskelspalte zwischen scalenus anticus und medius. Der erstgenannte Muskel inserirt sich am oberen Rande der ersten Rippe, und zwar an der Stelle, wo jener höckerige Vorsprung sich befindet, welcher unter dem Namen tuberculum Lisfranc bekannt ist. Scalenus anticus bildet mit erster Rippe annähernd einen rechten Winkel; in diesem nun, knapp an der Aussenseite des tuberculum liegt die Arterie, deren Verlauf ein **horizontaler** ist, während die Nerven in **schräger** Richtung von oben nach abwärts ziehen. Die vena subclavia nimmt ihren Weg ausserhalb des scalenus anticus, ist demnach etwas tiefer gelegen als die Arterie und von ihr durch die ganze Dicke des scalenus anticus geschieden. Das Aufsuchen der arteria subclavia am tuberculum costae primae ist nicht schwer. Zur Bestimmung der Lage des scalenus anticus wird der Kopfnicker benützt und angenommen, dass der unterste Abschnitt seines Hinterrandes mit dem Aussenrande des scalenus in einer und derselben Ebene liege. Man schneidet sonach vom hinteren Rande des Kopfnickers, etwas oberhalb seiner Insertion an das Schlüsselbein, schräge nach aussen, dem oberen Rande der clavicula zu, bis man letzteren etwa in der Mitte seiner Länge trifft. Das Operationsfeld hat wenig Deckschichten: Haut, platysma und beide Blätter der fascia colli, zwischen welchen Fettgewebe und Lymphdrüsen sich vorfinden nebst dem musculus omohyoideus. Man achte während der Durchschneidung der benannten Schichten auf die im inneren Wundwinkel sichtbar werdende vena jugularis externa, welche nach innen, der omohyoideus dagegen nach oben verzogen werden soll. Geschwellte Lymphdrüsen werden exstirpirt, die feinen nervi supraclaviculares durchschnitten. Nach Spaltung der fascia colli profunda kommen die weissen, rundlichen Nervenstämme zum Vor-

schein; legt man auf diese den Zeigefinger und verfolgt sie centralwärts, so gelangt man leicht zum Aussenrande des scalenus; lässt man hierauf die Fingerspitze an letzterem herabgleiten, so erreicht sie das tuberculum und fühlt knapp an diesem die Arterie auf der ersten Rippe, am Lebenden pulsirend, an der Leiche bandartig flach. Nun werden Haken am Kopfnicker angelegt und dieser medianwärts verzogen; die Schulter und mit ihr das Schlüsselbein lässt man nach abwärts drücken und gleichzeitig den Kopf nach hinten und gegen die andere Seite drängen. Die Isolirung der Arterie und deren Umschlingung mit dem Ligaturfaden gelingt bei einigermassen guter Beleuchtung sehr leicht, der Ligaturträger möge von aussen nach innen geführt werden.

b) Die **Unterbindung unterhalb des Schüsselbeines** gestaltet sich etwas schwieriger, denn einerseits liegt die Arterie tiefer, andererseits ist ihr die Vene recht nahe gerückt. Das topographische Verhältniss zwischen den Nerven des plexus brachialis, der arteria und der vena subclavia ist folgendes geworden: Die Vene hat sich über die Arterie geschoben und liegt dem innersten Stamme des plexus, dem späteren nervus medianus, dicht an. Bei der Aufsuchung müssen demnach diese zwei Nachbarn erst voneinander in divergenter Richtung (Nerve nach oben, Vene nach abwärts) abgezogen werden, um in der Tiefe der Zwischenspalte auf die Arterie zu gelangen. Nerven, Vene und Arterie verlaufen unterhalb der fascia coraco-clavicularis in der Tiefe der Muskelspalte zwischen subclavius und pectoralis minor; zumeist wird die Arterie an dieser Stelle ligirt. Diesbehufs wird ein horizontaler Schnitt geführt, dessen beide Endpuncte innen die grösste vordere Convexität des Schlüsselbeines, aussen die Spitze des processus coracoideus scapulae treffen. Nach Spaltung der Haut und der dünnen fascia superficialis gelangt man zum bindegewebigen, an Form dreieckigen Interstitium zwischen musculus deltoides und pectoralis major. In diesem trigonum Mohrenheimii verlauft die am Innenrande des deltoides sich emporschlängelnde vena cephalica, welche ihren Weg zur vena subclavia nimmt, in welche sie einmündet, so dass man die cephalica anstandslos als Wegweiser zur subclavia benützen kann. Die obersten Muskelfasern des pectoralis major werden in gleicher Richtung mit dem Hautschnitte durchtrennt; sobald dann die Ränder mit Haken auseinandergezogen sind, gelangt man zur starken fascia coraco-clavicularis und sieht die vena cephalica nahe dem Schlüsselbein durch sie hindurchtreten. Nach Spaltung der Aponeurose in querer Richtung treten musculus subclavius und pectoralis minor zu Tage. Zieht man deren Nachbarränder entsprechend auseinander, so kommen in der Tiefe zunächst die blaue Vena subclavia, neben ihr nach oben, der clavicula zu, die weissen rundlichen Cervicalnerven zum Vorschein. Mit einer Hohlsonde wird nunmehr das lockere Zellgewebe, welches Nerven und Vene verbindet, vorsichtig getrennt, die Vene nach abwärts, der Nerve nach oben verlagert und die Arterie erscheint sofort in der Tiefe, da sie ja knapp hinter dem Paare liegt. Das Einführen des Ligaturfadens um die isolirte Arterie erfolgt von der Venenseite aus.

Behufs **Unterbindung der subclavia zwischen den scalenis** müsste nothwendigerweise der scalenus anticus quer durchschnitten werden,

wobei auf den Verlauf des nervus phrenicus zu achten wäre; auch die arteria mammaria interna ist in bedenklicher Nähe. Zur **Ligatur innerhalb der scaleni** eignet sich die subclavia kaum wegen der vielen und starken Aeste, die der kaum 3 Centimeter lange Arterienstamm in kurzer Reihenfolge abgehen lässt. Die Operationstechnik müsste sich jener für die Anonymaligatur ähnlich gestalten und nebst der subclavia auch die Aeste: vertebralis und thyreo-cervicalis mit unterbunden werden, wie *Koch* es gethan.

IV.

Ligatur der arteria vertibralis. Früherer Zeit wurde dieser tiefgelegene erste Zweig der subclavia, welcher von ihrer oberen Wand gegenüber der mammaria interna abgeht, nur dreimal wegen Blutungen ligirt; neueren Datums hat *W. Alexander* diese Operation zur Heilung der Epilepsie empfohlen und in 21 Fällen mit angeblich recht günstigen Erfolgen ausgeführt. Er unterband das Gefäss sowohl unilateral, als auch bilateral, letzterenfalls beide vertebrales in einer Sitzung oder in getrennten Zwischenräumen. Zugänglich ist das Gefäss nur in seinem ersten Abschnitte, bevor es den canalis transversarius betritt; die Arterie wird von der gleichnamigen Vene begleitet, welche vor dem Eintritte in den Knochencanal der Halswirbelquerfortsätze, nach aussen von der Arterie gelegen ist. Hierselbst liegen beide Gefässe zwischen den einander zugekehrten Rändern der musculi: scalenus anticus und longus colli. Behufs Unterbindung wird entweder am Innenrande des Kopfnickers oder an dessen Aussenrande eingegangen. Vom Innenrande aus begegnet man dem Gefässe an seiner Abgangsstelle von der subclavia, vom Aussenrande aus tiefer drinnen, vor seinem Eintritte in den Knochencanal. Da es nun zweckmässiger erscheint, die Arterie nicht ganz nahe dem Mutterstamme zu verlegen, so wird auch für gewöhnlich am äusseren Rande des Kopfnickers eingedrungen. Man spaltet Haut, platysma und fascia entlang dem Muskelrande in entsprechend schräger Richtung, schont nach Möglichkeit die im oberen Wundwinkel sich einstellende vena jugularis externa, oder durchschneidet letztere zwischen zwei Ligaturen und lässt den Kopfnicker sammt der carotis, jugularis communis und dem vagus, welche in ihrer gemeinschaftlichen Scheide eingehüllt bleiben, nach der Mediane des Halses abziehen. Der Operateur führt hierauf den Zeigefinger in die Tiefe der Wunde ein, erreicht die Querfortsätze der Halswirbel und fühlt am sechsten Halswirbel jenen höckerigen Knochenvorsprung, den wir schon bei der carotis communis-Ligatur als tuberculum Chassaignac kennen lernten. Zur leichteren Auffindung des tuberculum lasse man den bisher übergestreckten und nach der entgegengesetzten Seite rotirten Kopf des Kranken gerade stellen und etwas vorneigen. Etwas unterhalb und medianwärts vom Höcker wird die Arterie auf der Halswirbelsäule gefühlt, in der Muskelspalte zwischen scalenus anticus und longus colli. Man lässt nun die Muskelränder abziehen und führt mit einem kurz gebogenen Arterienhaken von der Venenseite, also von aussen, den Ligaturfaden um die Arterie.

* * *

Kaum je wird mehr die isolirte **Continuitätsunterbindung der arteria thyreoidea inferior** ausgeführt. Um das Gefäss blosszulegen, dringt man im unteren Dritttheile des Halses am Innenrande des Kopfnickers ein, arbeitet zwischen carotis und trachea in die Tiefe und sieht die den oesophagus der Quere nach durchkreuzende Arterie in der Höhe zwischen dem fünften und siebenten Halswirbel. Man achte auf das Halsgeflecht des sympaticus, welches vor dem Gefässe herabsteigt und auf den nervus recurrens vagi, der sich auch mit der Arterie kreuzt, wie dies bei Gelegenheit der Strumectomie des Näheren erläutert wurde.

V. Capitel.

Operationen an Halsnerven.

I.

Blosslegung des nervus accessorius Willisii. Dieser Nerv, welcher den sternocleidomastoideus und den cucullaris mit motorischen Zweigen versieht, wird behufs Dehnung oder Durchschneidung bei jenen Fällen von Collum obstipum spasticum blossgelegt, bei denen mildere therapeutische Verfahren fruchtlos blieben. Der Nerve verläuft, bevor er sich in den cucullaris verliert, am hinteren Rande des Kopfnickers, an der Grenze zwischen dem oberen und mittleren Dritttheile des Muskels; an der gedachten kleinen Strecke liegt er ganz oberflächlich und ist leicht zu finden. Man braucht nur etwa querfingerbreit unterhalb des processus mastoideus einen etwa 4 bis 5 Centimeter langen Schnitt zu beginnen, der genau dem Hinterrand des Kopfnickers entlang verläuft. Die Schichtentrennung, Haut und Fascie, muss recht vorsichtig geschehen, damit der Nerve nicht gleich in den Schnitt falle und mit durchschnitten werde. Der accessorius umgreift den hinteren Rand des Kopfnickers und erscheint als schräge Schlinge; man legt demnach den Muskelrand im oberen Wundwinkel bloss und verfolgt ersteren nach abwärts, wobei der Nerv sich bald schräge in den Weg stellt. Ich habe in einem Falle von Collum obstipum spasticum in einer Sitzung beide accessorii mit günstigem Erfolge gedehnt.

II.

Blosslegung des plexus cervicalis. Man schneidet gleichfalls entlang dem hinteren Rande des Kopfnickers ein, aber etwas tiefer als zur Aufsuchung des accessorius etwa dem mittlereren Muskeldrittel entsprechend. Gleich nach Blosslegung des Muskelfleisches erblickt man die aus der Tiefe hervortretenden und mehr minder dicht beisammenliegenden Nerven: auricularis magnus, subcutaneus colli und supraclaviculares, deren Austrittsstelle beiläufig der Mitte des hinteren Kopfnickerrandes entspricht. Verfolgt man einen der sichtbar gewordenen Zweige centralwärts, so gelangt man mühelos zum plexus

cervicalis, der zwischen den Muskeln: scalenus medius und levator anguli scapulae gebettet liegt.

III.

Der **plexus brachialis** ist zuerst durch *v. Nussbaum* 1873 an einem Soldaten der Dehnung unterzogen worden, welcher an traumatischer Muskelcontraction und Anästhesie des linken Armes litt. Es war dies die erste mit Absicht unternommene Nervendehnung überhaupt und hatte den besten Erfolg. Die Blosslegung des plexus ist nicht schwer: man schneidet über dem Schlüsselbeine gerade auf den Nervenstrang los, den man unschwer durch die Haut hindurch greifen kann, isolirt die einzelnen Stämme, verfolgt sie durch den Spalt der scaleni bis gegen die Halswirbelsäule und dehnt nach beiden Richtungen. Bei der Präparation muss die vena jugularis externa sowie der musculus omohyoideus sorgfältig geschont werden.

ACHTER ABSCHNITT.

Operationen am Stamme.

I. Capitel.

Operationen am Brustkorbe.

I.

Exstirpation der weiblichen Brustdrüse. Die Ablösung der gesammten Milchdrüse ist eine gar häufige Operation, welche zumeist wegen **Neubildungen** ausgeführt wird, seltener wegen **Hypertrophie**, wenn die Grösse und das Gewicht der mamma dringende Abhilfe verlangt. Ob nun das Neugebilde gross oder klein ist, die Gesammtdrüse inne hat oder diese nur partiell substituirt, stets soll die mamma in toto abgenommen werden, denn die Operation wird dadurch nicht wesentlich schwerer, der Heilungsprocess bleibt bezüglich seiner Dauer mehr minder gleich und ist ein etwaiges Erhalten eines Mammarestes für die Trägerin von keinem besonderen Werth. Dafür aber hat man durch die Exstirpation der Drüse als Ganzes den Vortheil, dass bei bösartigen Neugebilden grössere Chance gegen eine Recidive geboten ist. Bei Sarcomen und Carcinomen kann die Regel nicht genug beherzigt werden: womöglich mit dem Neugebilde das ganze Organ zu entfernen in dem es sitzt, oder wenigstens recht weit von den scheinbaren Grenzen des Tumor zu operiren. Dem ersten Satze der Regel kann bei der weiblichen Brustdrüse leicht Rechnung getragen werden, und ihm getreu zu folgen, ist die Pflicht jedes Operateurs. Das Gleiche gilt auch für **Tuberculose** der Brustdrüse. Mit Ausnahme der Menstruationstage, einer etwaigen vorgerückten Schwangerschaft oder Lactation kann ein Neugebilde nicht früh genug exstirpirt werden, wenn es überhaupt noch entfernbar ist und der Organismus der Trägerin eine Operation zulässt. Ueberfettung, Glycosurie, Brigth'sche Niere etc. sind beispielsweise recht schlimme Begleiter eines Brustkrebses; doch uns interessirt vielmehr der Entscheid: wann ein Brustkrebs vom technischen Standpuncte aus noch entfernbar ist. Dieses entscheiden wesentlich zwei Momente: die Beweglichkeit, beziehungsweise Verschieblichkeit des Tumor auf der Brustwand und das Verhalten der benachbarten Lymphdrüsen. Die mamma liegt bekanntlich der fascia des musculus pectoralis maior auf und ist mit ihr durch lockerzelliges Bindgewebe verbunden. Spannt man den pectoralis durch Abziehen des entsprechenden Armes bis zur horizon-

talen und vermag man dabei den Tumor in der Richtung der Muskelfaserung, also von innen unten nach oben aussen zu verschieben, so gilt dies als Beweis, dass das Neoplasma die Grenze der Brustdrüse nicht überschritten habe. Eine Beweglichkeit bei erschlafftem pectoralis gibt diesen Beweis nicht, weil bei der versuchten Verschieblichkeit diese auf Kosten einer Mitverschiebung des Brustmuskels effectuirt wird. Findet man bei gespanntem pectoralis keine Verschieblichkeit vor, so hat der Tumor auch die fascia pectoralis in Besitz oder ist gar in die Muskelsubstanz hinein gewuchert; kann der Tumor auch bei erschlafftem pectoralis nicht bewegt werden, dann ist auch schon die Thoraxwand in den Neubildungsprocess miteinbezogen worden. Nur bewegliche Brustdrüsentumoren sind in der Regel operable, an die Brustwand fixirte nicht, weil damit ihre Begrenzung verloren geht, welche allein den Operateur in den Stand setzt, mit gutem Gewissen zum Messer zu greifen, da er dann wenigstens alles durch die groben Sinne als entartet zu Erkennende auszuschneiden vermag. Dieses letztgedachte Postulat einer gewissenhaften Exstirpation gestaltet die disseminirte Form des Carcinoma lenticulare zu einer nicht operablen, wenn dabei auch das Moment der Beweglichkeit des Haupttumor vollends bestünde.

Die nächsten Lymphdrüsen, welche bei Cancer mammae in Mitleidenschaft gezogen werden, sind jene der nachbarlichen Achselhöhle und deren Verlängerung in die regio subclavicularis; später erkranken die Drüsen der seitlichen Halsregion: supraclaviculares und cervicales. Gewöhnlich bedeutet das Schlüsselbein die Grenze: wenn auch die Prognose bei bestehender Mitaffection der glandulae infraclaviculares eine trübe quoad Recidiven ist, so besteht dabei wenigstens die Möglichkeit, zu Ende operiren, d. h. alles fühlbar Entartete entfernen zu können; man entbehrt dieses tröstenden Gefühles gänzlich erfüllter Pflicht, wenn die Drüsenaffection über das Schlüsselbein hinaufgegriffen hat, denn mit der Entfernung einiger oberflächlicher Supraclaviculardrüsen ist es wahrlich nicht abgethan. Doch auch bezeichnete Grenze nicht überschreitende Drüseninfracte contraindiciren die Operation, wenn neuralgische Schmerzen der Extremität und Oedeme daselbst der Vermuthung Raum geben, dass das Neugebilde die Drüsengrenze überschritten und an die vena axillaris gewuchert, ja sogar die grossen Nervenstämme in seinen Bereich gezogen habe.

Dass jede ablatio mammae unter antiseptischen Cautelen strengster Art vorzunehmen sei, ist wohl selbstverständlich, eine besondere Aufmerksamkeit ist der gründlichen Desinfection der Haut des Operationsplanums zu widmen, namentlich jener der Achselhöhle, deren Haare sorgfältig wegrasirt werden müssen, falls man genöthigt ist, dortselbst zu operiren. Wäre der zu entfernende Tumor aufgebrochen und jauchend, was namentlich bei weichen Krebsen und Cystosarcomen oftmals der Fall ist, so muss die Desinfection des Geschwürsherdes gründlich ausgeführt und zugleich durch eine geeignete Tamponade der Geschwürshöhle verhindert werden, dass während des Operirens Jauche abfliesse und die frische Wunde besudle. Es kann dagegen Chlorzink angewendet werden, indem man Stücke von Charpiebaumwolle in eine etwa 7procentige Chlorzinklösung eintaucht,

ausdrückt und in die Geschwürshöhle stopft; Eisenchloridwatte trocken eingebracht, erfüllt den gleichen Zweck. Wie man die Hautschnitte führen solle, hängt wesentlich ab vom Verhalten des Neugebildes zur äusseren Decke. Alle Haut, welche auf der Unterlage nicht verschiebbar ist, mag sie auch scheinbar noch unverändert sein, muss entschieden entfernt werden, selbst auf die Gefahr hin, die Operationsfläche theilweise unbedeckt lassen zu müssen. Gesund aussehende, normal dicke, gut verschiebliche Haut ist begreiflicherweise zu erhalten, nur die Brustwarze pflegt man für gewöhnlich zu entfernen. In allergünstigstem Falle beginnt man also die Operation mit zwei halbelliptischen Schnitten, welche eine der Wölbung der betreffenden Brustdrüse entsprechende Länge besitzen und an zwei gegenüberliegenden Peripheriepuncten ineinander münden. Ob man durch die beiden Schnitte Längs-, Quer- oder Schrägstreifen umgrenzt, in deren Mittelpunct die Brustwarze sitzt, ist nicht von allzugrosser Bedeutung; zumeist wählt man jene Schrägebene, deren Verlängerung nach aussen oben in der Mitte der Achselhöhle ausläuft — **äusserer Schrägschnitt.** — Diese Methode ist namentlich dann zu empfehlen, wenn ein Carcinom die Anzeige zur Operation abgibt, da man bei Krebsen, wie *König* richtig schreibt, selbst dann die Achselhöhle blosslegen und deren aus fetthaltigem Zellgewebe und Drüsen bestehende Ausfüllungsmasse mitentfernen soll, wenn das Tastgefühl auch keine Drüseninfiltrationen mit Bestimmtheit nachzuweisen vermag. Diese Vorsichtsmassregel gegen Recidive möge nie unterlassen werden. Operirt man wegen sarcomatösen oder anderen Entartungen, bei denen die Achselhöhle unberührt bleiben kann, dann ist die Richtung der Hautschnitte mehr minder gleich, es sei denn, dass ein besonderer Werth auf den unteren Wundwinkel als Wundsecretableiter gelegt würde, in welchem Falle die Schnitte in verkehrt schräger Richtung zu führen wären, nämlich von innen oben nach unten aussen, da der untere Wundwinkel dann auch dem tiefsten Puncte entspricht, mit Rücksicht auf die horizontale Bettlage der Patientin — **innerer Schrägschnitt.** — Da man es aber in seiner Macht hat, die Hautlappen nach beendeter Exstirpation an allen jenen Stellen zu durchlöchern behufs Einlage von Drainrohren oder zur einfachen Canalisation, die sich zum Secretabflusse am besten eignen, so ist es begreiflich, dass die Richtung der Schnittebene beliebig gewählt werden kann. Immerhin sind Läng- oder Schrägschnitte den Querschnitten entschieden vorzuziehen aus dem Grunde, weil bei grösserem Hautverluste die zur Deckung der Wundfläche nothwendige Herbeiziehung der Nachbarhaut von der Seite aus leichter gelingt, als in der Richtung von oben nach unten. Bei der Nothwendigkeit, viel von der Deckhaut entfernen zu müssen, wird man natürlich alle erhaltbare Haut schonen und sich dafür zu den unregelmässigsten Schnittführungen gezwungen sehen.

Die Kranke liegt horizontal am Tische, der Arm der gleichnamigen Körperseite wird horizontal vom Stamme abgezogen, bis er mit diesem einen rechten Winkel bildet; die nothwendige, passive Anspannung des Brustmuskels erfordert diese Stellung des Armes. Die Hautschnitte durchdringen auch das subcutane Zellgewebe, dessen Grenze zum Brustdrüsengewebe (das dünne vordere Blatt der fascia thoracica), wenn die oberste Schichte noch scheinbar gesund ist, bei

gutgepolsterten Individuen nicht leicht zu finden ist. Man begnügt sich in solchem Falle mit dem „beiläufig" und präparirt die Haut von der Brustdrüse, nur mit einer dünnen Fettschichte bekleidet, in Lappenform ab. Dies ist um so räthlicher, als sich bekanntermassen das Fett zur prima Heilung mit der Unterlage nicht besonders eignet. Das Ablösen erfolge mit langen Messerzügen bei gleichzeitiger starker Anspannung der Haut in senkrechter Richtung, um Stufenbildung zu meiden. Das Anspannen bei gleichzeitigem Umlegen des Lappens hat den Nachtheil, dass man oft die Schnittgrenze verfehlt und die Haut unnöthig fenstert. Ist auf solche Art die Hautdecke in genügender Ausdehnung von der Brustdrüsenwölbung abpräparirt, so wendet man sich der inneren Seite der Drüse zu und verfolgt ihre allmälige Abflachung, bis die fascia pectoralis zum Vorschein kommt. Nun lässt man die Brustdrüse mittelst einer Hakenzange senkrecht emporziehen und trennt ihre Basis aus der lockeren bindgewebigen Verbindung mit der Fascie in wenigen langgeführten flachen Messerzügen ab. Das entnommene Präparat besitzt annähernd die Kuchenform, den Grund der Wunde bildet die intacte faserige Aponeurose des grossen Brustmuskels. Das Abpräpariren der Drüse in umgekehrter Richtung, von aussen nach innen, hätte den Uebelstand, dass weniger geübte Operateure leicht den Rand des pectoralis verfehlen und dann unterhalb des Muskels gerathen. Im Falle das Neugebilde mit der Fascie verwachsen wäre, muss diese im Vereine mit dem Tumor langsam vom Brustmuskel abpräparirt werden; zeigt sich das Muskelfleisch an irgend einer Stelle verfärbt, oder hegt man auch nur den leisesten Verdacht, dass es mitergriffen sein könne, so muss ein möglichst grosses Muskelstück weit ausserhalb der verdächtigen Stelle umschnitten und in seiner Gesammtdicke mitentfernt werden. Bei ausgebreiteterer Entartung schneidet man den ganzen Brustmuskel bis zur Sehne ab.

Da man sich bei der Ablatio mammae nicht der Blutsparung bedienen kann und der Verlauf der Blutgefässe auch kein so sicherer, oder, besser gesagt, topographisch nicht so leicht bestimmbar ist, so gestaltet sich die Operation zu einer ziemlich blutigen. Nur sehr gute Assistenz kann den Blutverlust verringern; sobald ein Gefäss unter dem Schnitte zu bluten beginnt, soll der Assistent sofort mit einem Finger die Stelle comprimiren und bei nächster Gelegenheit das Gefässlumen mit einer Pincette sichern, die dann vorläufig hängen bleibt; der Operateur operirt indessen unentwegt fort, bis die Drüse entfernt ist. Erst dann werden die Gefässe einzeln revidirt, mit Catgut unterbunden und etwa noch nothwendige Sperren angelegt. Mit wenig Pincetten gehe man an keine Ablatio mammae, weniger als sechs Stück thun es nicht und selbst dann wird man oft durch die Nothwendigkeit unterbrochen, sofort zu unterbinden, um die Instrumente wieder frei zu bekommen. Die Brustdrüse erhält ihre Pulsadern aus den Stämmen der arteria mammaria interna und externa, den intercostales und der arteria thoracica longa, welch' letztere entsprechend dem oberen äusseren Quadranten der Drüse einmündet.

Zur **Ausräumung der Achselhöhle**, denn so bezeichnet man die Entfernung der dortselbst befindlichen Lymphdrüsen sammt dem sie umgebenden, den Inhalt der Achselhöhle bildenden Fettpolster, braucht man gutes Licht und grosse Aufmerksamkeit. Dieses Umstandes

wegen pflegen manche Operateure die Operation ausnahmsweise mit der Achselhöhlenräumung zu beginnen und erst nach deren Vollendung die Mammaexstirpation nachfolgen zu lassen, weil für letztere nicht ein so exactes Vorgehen von nöthen ist und eine gewisse, aus dem Voracte etwa resultirende Müdigkeit von geringerem Belange wird. Wurde die Ablatio mammae durch den typischen äusseren Schrägschnitt ausgeführt, so verlängert man dessen äusseren Pol der Länge nach durch die Mitte der Achselhöhle bis über ihre tiefste Wölbung hinauf, dem Oberam zu; wäre eine andere Schnittmethode zur Anwendung gekommen, so müsste der Hautschnitt gleichfalls in der Längsmitte der Achselhöhle angelegt und in den Substanzverlust der frischen Exstirpationswunde hinein verlängert werden. Ganz unzulässig sind Achselhöhlenschnitte, welche nicht in den Wunddefect übergehen, indem es als absolute Nothwendigkeit gelten muss, alles Zellgewebe zwischen dem Defecte und der Achselhöhle genau zu exstirpiren und nichts davon zurückzulassen, da gerade in diesem Uebergangsstücke Krebskeime verborgen liegen. Ist die Achselhöhlenhaut bis zur Fascie durchschnitten, so präparirt man sich die Haut nach beiden Seiten hin ab und klappt die Lappen doppelthürartig auseinander: aller fetthaltige Zellstoff wird dann vom Defecte aus von der seitlichen Thoraxwand sorgfältig abpräparirt bis zum serratus anticus maior. Sind die vorspringenden Ränder des pectoralis maior und des latissimus dorsi erreicht, so befindet man sich auch am Eingange zur Achselhöhle. Die axilla stellt eine vierseitige Pyramide dar mit oberer Spitze und unterer Basis. Die Innenseite wird gebildet von der Thoraxwand, die Vorderseite vom pectoralis maior, die Hinterseite vom longissimus dorsi, die Aussenwand bildet der Oberarmkopf und die ihn umgebenden Weichtheile; letztere birgt die gefährlichen Organe, deren unbedachte Verletzung die unangenehmsten Ereignisse im Gefolge haben kann, denn an ihr lagern die Nervenstämme des plexus axillaris, hinter welchen, also zunächst der Gelenkscapsel, die arteria axillaris, vor welchen die mächtige vena axillaris liegt. Die Axillarvene ist sonach, von der Achselhöhle aus betrachtet, am oberflächlichsten gelegen und somit der Verwundung am meisten ausgesetzt; die Arterie hingegen bleibt durch die Nervenpalissade geschützt und kommt, ausser bei eventuellem abnormen Verlaufe, bei der Ausräumung der axilla nicht in Betracht. Das Fettstoffdrüsengewebe der Achselhöhle wird soweit als möglich stumpf ausgelöst, nicht stückweise, sondern als Ganzes, wobei der auslösende Finger sich genau an die Wandungen der Achselhöhle hält, mit Ausnahme der Gefässregion; die Abtrennung von dieser wird als letzter Act vorbehalten, wenn der Gewebszapfen von den übrigen Verbindungen schon abgelöst ist. Die Ablösung von der Aussenwand soll mit grösster Vorsicht erfolgen unter Beihilfe von anatomischer Pincette und Hohlsonde, mit denen man zerreissend und stumpf trennend vorgeht und zunächst die vena axillaris in Sicht zu bringen trachtet. Wurde etwa die arteria thoracica longa nebst ihrer Begleitvene freigelegt, so kann man an letzterer den Weg zur vena axillaris finden, da sie in diese einmündet. Bei diesem wichtigen Operationsacte muss der Rand des grossen Brustmuskels möglichst abgehoben und etwas abgezogen werden um leichter und sicherer arbeiten zu können. Dafür ist es aber noth-

wendig, den pectoralis etwas zu erschlaffen; der Arm darf demnach bei diesem Acte nicht zu stark abgezogen oder gar nach aufwärts gedrückt werden. Das Verhalten der carcinös infiltrirten Drüsen und ihrer Umgebung zur Axillarvene kann ein verschiedenes sein: entweder sie lehnen nur an die Vene, oder sie umfassen die Vene; endlich kann letztere in den Erkrankungsprocess miteinbezogen, ihre Wandungen durch Krebsmasse schon substituirt sein. Im ersten Falle ist die Ablösung von der Venenscheide leicht und auf stumpfe Weise ausführbar, nur ist dabei der Gefässstrang der vasa thoracica longa vor der Abtrennung zu unterbinden, im zweiten Falle muss die Gefässscheide gespalten, die Vene herausgeholt und das, den Drüsen adhärente Stück der Scheide mitexstirpirt werden; im letzten Falle endlich muss die Vene central- und peripherwärts isolirt, doppelt unterbunden und das ganze Mittelstück ausgeschnitten werden. Ebenso müssten etwa entartete Nervenstücke behandelt, id est mitexstirpirt werden, wenn sie mit der Krebsmasse innig verbunden sich zeigen sollten. Ist auf diese oder jene Weise der krebsige Achselhöhlenpolster von allen Wandungen abgeschält worden, so wird dessen oberster Ausläufer unterhalb des pectoralis major in die regio subclavicularis mit dem Zeigefinger verfolgt und von dort rein herausgeholt; ähnlich verfährt man mit etwaigen Subscapularausläufern. Nach beendeter Ausräumung soll die Achselhöhle wie ein anatomisches Präparat aussehen, man erblicke nur Muskelwandungen, die freiliegende Vene und die Achselnerven. Ist die Blutstillung complet, so wird für entsprechende Drainage gesorgt, die Hautränder des Achselhöhlenschnittes durch die Naht vereinigt und ebenso die Haut über dem Mammadefect adaptirt und vernäht. Hätte viel Haut mitexstirpirt werden müssen, so soll dennoch getrachtet werden, die übergebliebenen Reste möglich herbeizuziehen, um den Hautdefect der Wunde nach Thunlichkeit zu verringern. Hiezu verwendet man metallene Entspannungssuturen, mit denen die Umgebungshaut, sei es auch unter grosser Spannung, herbeigezerrt werden kann. Der antiseptische Verband decke nicht nur die operirte Stammesseite in weitem Umfange, sondern hülle auch einen Theil der gesunden ein. Eine Kugel aus Charpiebaumwolle oder Krüllgaze dränge die Haut in die Achselhöhlung, ohne jedoch den Wundsecretabfluss zu behindern, der Arm der operirten Seite wird schliesslich über dem Occlusivverbande am Stamme befestigt.

* * *

Abscesse der Brustdrüse, die Folgen phlegmonöser Entzündungen, kommen bei Wöchnerinnen und säugenden Frauen in doppelter Form vor: als Mastitis suppurata und als retromammale Zellgewebsvereiterung. Abscesse innerhalb der Brustdrüse sollen unter antiseptischen Cautelen sofort eröffnet werden, und zwar mittelst ausgiebiger, nach Bedarf sogar mehrfacher Schnitte. Kleine, dem Eiter nur unvollständigen Abgang gewährende Incisionen sind zu meiden, da sie nicht jene Abhilfe schaffen, die zur Ausheilung nothwendig ist; man gehe daher nie an eine Mastitis suppurata, ohne die Kranke in Narcose versetzt zu haben. Alle Einschnitte müssen die radiäre Richtung einhalten, einerseits um unnöthige Gefässverletzungen und profuse Blutungen zu

meiden, andererseits um die Milchgänge möglichst zu schonen, denn die Richtung beider ist, wie bekannt, radiär. Man lege die Incisionen stets an den tiefsten Stellen an, damit die Secrete anstandslos und ohne Stauung abgehen. Mit dem ersten Einschnitte ist es aber nicht abgethan, denn da die Entzündung und Vereiterung von dem interacinösen fetthältigen Bindegewebsgerüste ausgeht, so ist die Form der Abscesshöhle ausserordentlich buchtig und der Innenraum von intacten Strängen (ductus lactei) durchzogen. All' die Stränge müssen mit dem eingeführten Finger getrennt oder mit Hilfe eines geknöpften Bistouri durchschnitten werden, und es darf die Operation nicht eher als beendigt erklärt werden, bis nicht alle Buchten zu einem einzigen Cavum reducirt worden sind. Erst wenn nur mehr eine einzige Wundhöhle vorliegt, wird drainirt und antiseptisch verbunden. Retromammale Abscesse kommen des Häufigsten an der Peripherie des äusseren oberen Quadranten, seltener am unteren äusseren, nie an der Innenhälfte der Brustdrüse zum Vorschein. Sind die Abscesse rein retromammal, so ist das Cavum mehr gleichmässig, nur Combinationen beider Formen geben entsprechende Resultate. Reine retromammale Formen finden sich auch als Abscessus frigidi vor, parostealer oder ostealer Natur. Retromammale Abscesse erfordern in der Regel mehrfache Spaltungen; zunächst am oberen äusseren Quadranten den Eröffnungsschnitt, hierauf Contraaperturen an den tiefst erreichbaren Puncten des äusseren unteren Quadranten, beide, des Blutgefässverlaufes wegen, gleichfalls in radiärer Richtung. Kalte Abscesse in der Brustdrüse selbst das Resultat des Zerfalles localtuberculöser Herde, erheischen die Ablatio mammae, wenn gründlich und rationell abgeholfen werden soll. Stärkere Blutung aus den Wandungen gespaltener Brustdrüsenabscesse ist nur durch Tamponade zu stillen; letztere ist jedoch stets unter Einschaltung starker dickwandiger Drainrohre auszuführen, damit der Secretabgang keine Einbusse erleide.

II.

Thoracocentese. Der Zweck dieser auch Punction des Thorax genannten Operation ist die Exairese von Flüssigkeiten, welche sich im Pleuraraume angesammelt haben und durch Compression der Lunge nachtheilig und gefahrdrohend wirken. Dieser curativen Thoracocentese steht die explorative gegenüber, welche rein nur diagnostische Ziele verfolgt, und in zweifelhaften Fällen theils das Vorhandensein von Flüssigkeiten überhaupt, hauptsächlich aber das Quale der schon auf physikalischem Wege diagnosticirten Exsudate zu ermitteln hat. Die explorative Thoracocentese wird ausschliesslich nur auf dem Wege der Aspiration gepflogen, für die curative eignet sich die einfache Punction in der Regel besser. Bezüglich der Aspirationstechnik muss auf pag. 127 verwiesen werden; von der Flüssigkeitsexairese ohne Aspiration war auf den vorhergehenden Seiten die Sprache. Im Folgenden wollen wir entsprechend den grossen Brustcavitäten, von der Punction der Pleurahöhle und von jener des pericardium handeln, und die gleiche Eintheilung auch für die Eröffnung des Thorax durch den Schnitt beibehalten.

a) **Punction des Brustfellraumes.** Die Exairese von Flüssigkeiten aus dem Pleuraraume findet bei solchen **Transsudaten** und **Exsudaten** ihre Anzeige, welche durch ihr rasches Zunehmen, der dadurch bedingten Compression der Lunge und durch Verdrängung der Nachbarorgane gefahrdrohend werden, oder bei solchen Exsudaten, deren Resorption sich ungebührlich verzögert. Bei frischen Pleuritiden wird das seröse, sero-albuminöse oder sero-fibrinöse Exsudat nicht im acuten Stadium der Erkrankung, der Punction unterzogen, sondern erst in der fünften bis siebenten Woche, wenn alle entzündlichen Erscheinungen gewichen sind und der Stand des Exsudates trotz innerer Medication und sonstiger Hygiene ein stationärer geworden ist. Erfahrungsgemäss wirkt dann eine Verringerung des intrathoracischen Druckes durch theilweise Entleerung des angesammelten Fluidums, bethätigend auf die Resorption des zurückbelassenen Restes, offenbar durch Herstellung der gestörten Blutcirculation in den Pleuraflächen und durch Entlastung der Lymphgefässstomata; die Punction wirkt aber, in solchem Stadium ausgeführt, auch insofern günstig, als sie der pseudomembranösen Constriction der Lunge vorbeugt, indem die wiedergewonnene Expansionsmöglichkeit die frischen Pseudomembranen dehnt. Frühe Punctionen sind demnach in solchen Fällen geradezu rettende Operationen, späte Punctionen haben des Häufigsten nur unvollständigen Erfolg. Gegenangezeigt ist die curative Thoracocentese bei jauchigem Pneumo-pyothorax, und selbst bei einfachem Pyothorax; bei diesen Formen tritt die Eröffnung durch den Schnitt und das dauernde Offenbleiben der Thoraxhöhle in seine Rechte, damit das septische Materiale sich unbehindert entleeren könne, die Desinfection der Eiterhöhle ermöglicht und auf diese Weise die Heilung durch Verwachsung der Pleurablätter angebahnt werde. Bei Transsudaten serösen oder gar hämorrhagischen Charakters, ferner bei dem so seltenen Chylothorax nach Verletzungen des ductus thoracicus ist die Punction nur als Palliativum aufzufassen und nur bedingt zulässig. Das Grundleiden wird ja durch die Entleerung nicht beeinflusst, eine Wiederansammlung daher nicht verhindert; nur Erstickungsgefahr mahnt in solchen Fällen zur Action.

Bei einer Thoracocentese des Brustfellraumes wird nie die Gesammtmenge der jeweilig angesammelten Flüssigkeit entleert, sondern nur so viel, als jeweilig spontan auszufliessen vermag. Die Kräfte, welche nach gemachter Punction die Austreibung der Flüssigkeit besorgen, sind: *a)* Die Expansion der comprimirten Lunge, *b)* die grössere Entfaltung der gesunden Lunge, welche das verschobene mediastinum zurechtstellt, *c)* das Emporsteigen des nach unten verdrängten Zwerchfells, *d)* das Näherrücken der auseinandergedrängten Rippen, *e)* das Einsinken der Intercostalräume. Vorausgesetzt, dass die Canule des Punctionsinstrumentes ihre Durchgängigkeit intact behält, erfolgt die spontane Entleerung der Flüssigkeit so lange, als die Gesammtthätigkeit der benannten Expulsionsfactoren anhält. Erschöpfen sich diese, dann hört der Ausfluss auf und da in der Regel die Kraft der Factoren früher zu Ende geht, als die Entleerung vollendet wird, so resultirt der Rückbleib eines Flüssigkeitsrestes, der grösser oder kleiner ist, je nachdem der wichtigste der Factoren beschaffen ist: die Expansionsfähigkeit der comprimirten Lunge. Auf

diesem Moment beruht der Haupterfolg der Punction; wenn man dies festhält, so wird man nicht nur die Berechtigung, sondern die absolute Nothwendigkeit einer thunlichst frühen Thoraconcentese einsehen und anerkennen müssen. Mit dem Aufhören des spontanen Flüssigkeitsausflusses muss der Operateur die Exairese als beendet erklären, nachdem er sich überzeugt hat, dass nicht etwa eine Verlegung der Canule die Ursache der Stockung sei; ja vorsichtigerweise wird man mit der Entleerung schon etwas früher aufhören, wenn der Kranke starken Hustenreiz oder merkbare Beklemmung bekäme. *Dieulafoy*, *Fränztl* u. A. empfehlen, unter keinen Verhältnissen mehr als 1500 oder höchstens 1800 Gramm auf einmal ausfliessen zu lassen, um nicht üble Folgeerscheinungen beklagen zu müssen. Sicherer ist es, noch weniger zu entfernen und die an sich unbedeutende Operation lieber nach etlicher Zeit zu wiederholen. Eine künstlich forcirte Exairese ist absolut unstatthaft, weil nach erschöpften Expulsionsfactoren eine fernere Flüssigkeitsentnahme nur auf Kosten gefährlicher intrathoracischer Blutungen ex vacuo oder Berstungen der Lunge erfolgen könnte; daher die Verwendung der Aspiration gefährlich und verwerflich ist. Selbst der *Potain*'sche Apparat, der mildeste unter den Aspiratoren, da er die Grösse des Luftdruckes durch Regelung des Vacuumcoëfficienten beliebig bestimmen lässt, wäre bedenklich.

Die einzige Möglichkeit, die Flüssigkeit aus dem Brustfellraume gänzlich entleeren zu können, ohne die Folgen eines negativen intrathoracischen Druckes beklagen zu müssen, wäre die, dass man das Exsudat gradatim durch Einführung anderer Flüssigkeiten oder Gase ersetzt. *Parker* hat diesen Gedanken auf folgende Art practisch übersetzt: Er punctirt mit einem gewöhnlichen Troisquart entsprechend dem tiefsten Puncte der ausgedehnten Pleurahöhle und beginnt die Entleerung. Wenn sie zu stocken anfängt, punctirt er oberhalb des durch Percussion nachgewiesenen Flüssigkeitsniveaus mit einer feinen Hohlnadel, welche durch ein Gummirohr, unter Einschaltung eines Carbolwattefilters, mit dem einen Halse einer *Wulf*'schen Flasche in Verbindung steht. Die Flasche wird theilweise mit einer heissen Carbolwasserlösung 1 : 20 gefüllt und hat ihren zweiten Hals mit einer Pumpe in Verbindung, welche atmosphärische Luft in den Flaschenraum eintreibt. So wird dem Operirten gewärmte, carbolisirte Luft in die Pleurahöhle eingetrieben, welche durch den Carbolwattefilter streicht und somit aller schädlichen Beimengungen bar in den Brustraum gelangt, allwo sie den intrathoracischen Flüssigkeitsdruck ersetzt, so dass eine vollständige Entleerung des Exsudates ohne üble Folgen möglich wird. Theoretisch ist gegen das *Parker*'sche Verfahren wohl kaum etwas einzuwenden, die Feuerprobe der Praxis scheint es aber nicht bestanden zu haben, wenigstens ist es nicht in Gebrauch. Bei serösen pleuritischen Exsudaten ist es aber auch nicht nothwendig, Alles zu entleeren, da, wie gesagt, der Rest unter günstigere Resorptionsverhältnisse gestellt, allmälig ohne weitere operative Beihilfe vom Organismus selbst entfernt werden kann; anders verhält es sich bei serös-purulenten Exsudaten. Sollte bei solcher Beschaffenheit die Eröffnung durch den Schnitt nicht zur Ausführung kommen können, so wäre in der *Parker*'schen Methode vielleicht denn doch ein Mittel gegeben, um jene zu ersetzen, denn bei eiterigen

Exsudaten muss selbstverständlich Alles entfernt werden und darf kein Rest erübrigen. Möglicherweise könnte auch die carbolisirte Luft günstig auf die grosse Secretionsfläche wirken, d. h. dieselbe derart umstimmen, dass die Neoproduction eiterigen Secretes unterbleibt.

Bei der Punction des Thorax wird nicht an der tiefsterreichbaren Stelle eingegangen, wie *Bowditch* empfahl, nicht im achten oder gar neunten Intercostalraume, sondern höher oben, denn einerseits ist die tiefste Stelle für den Abfluss nicht massgebend, da die Gesetze der Schwere im geschlossenen Brustfellraume keine Geltung haben, andererseits der tiefste Punct kein fixer, sondern ein variabler ist, der mit der fortschreitenden Entleerung, mit dem Aufsteigen des Zwerchfells stetig in die Höhe rückt. Eine, an ursprünglich tiefster Stelle eingebohrte Canule würde also keinen sicheren Stand haben, sondern vom Zwerchfell umgelegt und deren Mündung bald verlegt werden; man pflegt demnach das Punctionsinstrument in den fünften bis siebenten Intercostalraum einzusenken, nicht tiefer; bezüglich der Thoraxgegend an der eingegangen werden soll, ist die Axillarlinie als Ort der Wahl angenommen.

Zur Ausführung der Operation wird der Kranke am besten dem entsprechenden Bettrande zunächst gerückt, flach gelagert, mit mässig erhöhtem Kopfe; sollte er diese Lage der Athemnoth wegen nicht vertragen, so möge man ihm eine halbsitzende Stellung im Bette gönnen, jedoch die Unterlage derart einrichten, dass man die horizontale Stellung sogleich herstellen könne, wenn diese durch den Eintritt etwaiger Ohnmacht nothwendig würde; andererseits ist es wieder bei primärer Flachlage zweckmässig, sie leicht in eine erhöhte umwandeln zu können, falls während des Abfliessens heftiger Husten eintreten würde. Dieser beliebige rasche Wechsel der Körperstellung wird am besten durch ein stellbares Bettpult ermöglicht, während aufgethürmte Pölster die nothwendige körperliche Passivität des Operirten während des Lagewechsels stören. Als Punctionsinstrument empfiehlt sich ein klein- oder mittelcalibrirter Troisquart mit Schliesshahn. Grosscalibrirte Instrumente setzen zu grosse Stichcanäle und gestatten einen zu raschen Abfluss der Flüssigkeit, der unter allen Umständen zu vermeiden ist, da die zu rasche Entlastung der Blutgefässe eine stürmische Blutüberfüllung zur Folge hat, mit eventueller Rhexis oder möglicher Embolie, wenn es in Folge lang dauernder Compression und folgeweiser Circulationsbehinderung zu Thrombosirungen in den Lungenadern gekommen wäre. Einen Sperrhahn soll der Troisquart haben, damit man im Stande sei, den Abfluss zu regeln oder zeitweilig ganz zu sistiren, wenn Ohnmacht oder stärkerer Husten sich einstellen; er ist aber auch entbehrlich und durch Abklemmen des Gummiabflussrohres ersetzbar. Hohlnadeln sind zur Pleurapunction unzulässig, weil deren Spitze die pleura pulmonalis im Verlaufe der Entleerung reizen und verletzen könnte, obschon dies von der Tiefe abhängt, in welche man die Hohlnadel einbringt, und obgleich der Operateur es stets in seiner Macht hat, durch allmäliges Zurückziehen der Nadel den genannten Uebelständen zu begegnen. Es muss Vorsorge getroffen werden, etwaigen Verlegungen der Canule durch Faserstoffgerinnsel, welche in dem Exsudate flottiren und im Ausflussstrome mitgerissen werden, zu begegnen. Verstopfen derlei Pfröpfe die Canule, so tritt eine plötzliche

Stockung im Ausfliessen ein; man muss dann mit einem Stabe das Pröpfchen zurückdrängen, um den Abfluss wieder zu ermöglichen. Sonden oder elastische Bougies, beziehungsweise Stoffcatheter, werden als geeignete Instrumente hiezu empfohlen: entschieden besser ist es, sich solcher Troisquarts zu bedienen, denen ein dem Stachel adäquat gebauter stumpfer Metallstab beigegeben ist, weil dieser gleich dem Stachelstabe die Richtung der Canule vollends ausfüllt, wirksamer reinigt und dabei den Lufteintritt sicher verhütet. Um letzterem ja sicher vorzubeugen, ist am *Collin*'schen Troisquart hinter dem Sperrhahn ein kleiner Tunnel angebracht, welcher durch einen Filzring den Stab genau umfasst und luftdicht abschliesst (Fig. 138). Die Thoracocentese muss mit aseptischen Instrumenten, unter completem Luftabschluss ausgeführt werden.

Am zweckmässigsten ist es, diesbehufs dem Abflussrohre des Troisquarts ein entsprechend langes Gummirohr sicher anzupassen, dessen Ende unter Wasser gestellt wird und während der ganzen Operationsdauer gestellt bleibt. Das Gummirohr möge mit Carbolwasser vollends angefüllt und dann abgeklemmt werden, bevor der Troisquarts eingestochen wird; erst nach der Einführung entfernt

Fig. 138.



Troisquart zum Bruststich nach *Collin*.

man die Klemme und taucht das Ende in ein calibrirtes, mit einer bekannten Menge Wasser gefülltes Gefäss. Derlei Messgläser sind zur Ablesung der jeweilig entleerten Flüssigkeitsmenge dringend zu empfehlen. Labemittel seien stets zur Hand.

Die **Technik der Operation** ist sehr einfach: Durch Abtasten und Abzählen der Rippen in der Mamillarlinie bestimmt man sich den zur Punction gewählten Intercostalraum und lässt die Spitze des linken Zeigefingers am oberen Rande der nächst unteren Grenzrippe nach aussen gleiten, bis die Axillarlinie erreicht ist. Der Zeigefinger bleibt unverrückt dem oberen Rippenrande fest angelegt und dient als Leiter für den Troisquart, der mit der rechten Hand in horizontaler Richtung eingestochen wird. Am Aufhören des Widerstandes erkennt der Operateur, dass die Spitze des Instrumentes in das cavum thoracis eingedrungen sei. Aus der bekannten Länge der Canule lässt sich die Tiefe, in welche das Rohr jeweilig eingedrungen ist, beiläufig bestimmen. Nun wird der Stachel bis hinter den Schliesshahn zurückgezogen und letzterer sofort gesperrt; der Abfluss beginnt durch das Zweigrohr; der Hahn am Hauptrohre bleibt geschlossen, wenn nicht die Nothwendigkeit sich geltend macht, die Canule zu entpfropfen, wofür, wie oben erwähnt, das Einführen eines Stabes durch das Hauptrohr nothwendig wird und hiezu der Sperrhahn geöffnet werden muss;

dies soll aber erst erfolgen, wenn der Stab den Tunnel bereits passirt hat und hiedurch jeder Lufteintritt unmöglich gemacht ist. Erachtet der Operateur das entleerte Flüssigkeitsquantum als hinreichend, oder nimmt der Abfluss gradatim ab und hört er allmälig auf, so klemmt man das Gummirohr wieder ab und zieht die Canule heraus. Kommt es während der Operation zu starken Hustenanfällen oder wird der Kranke ohnmächtig, so soll gleichfalls durch Abklemmen des Gummirohres mit zwei Fingern der Abfluss temporär gehemmt werden. Es muss also der Operateur stets auf der Hut sein, um nach Bedarf den Abfluss regeln zu können. Während das Punctionsinstrument in dem Brustkasten steckt, muss es selbstverständlich gehalten werden, einerseits damit es seine horizontale Richtung nicht aufgebe und die Stichwunde nicht schmerzhaft zerre, andererseits damit es nicht tiefer in die Pleurahöhle hinein- oder aus dieser herausrutsche, was bei heftigem Husten oder bei Veränderungen der Körperlage sonst wohl der Fall sein könnte. Um allen diesen Eventualitäten vorzubeugen, fixirt man das eingestochene Instrument am Thorax am besten so, dass man die Hand mit ihrer Rückfläche an die Brustwandung lehnt, die Canule zwischen Zeige- und Mittelfinger durchtreten lässt und sie von unten her noch mit dem Daumen stützt. Der Punction einen Einschnitt der Haut vorauszuschicken, um bei sehr fettleibigen Individuen den Intercostalraum leichter zu finden, dürfte wohl kaum je nothwendig werden. Die kleine Stichwunde wird mit einem Stückchen Jodoformgaze bedeckt und durch ein darüber geklebtes Stück Heftpflaster verschlossen.

b) **Punction des Herzbeutels.** Mutatis mutandis erkennt die Punction des Herzbeutels die gleichen Indicationen wie jene der Pleurahöhle, also **Hydropericardium** und **pericardiale Exsudate,** welche keine Neigung zur Spontanresorption zeigen. Eine fernere bedingte Anzeige gibt das **Haematopericardium** nach Verletzungen durch Stichwaffen. *Rose* hat die Aufmerksamkeit auf die oft rasch zum Tode führenden Erscheinungen gelenkt, welche in einer Hemmung oder Behinderung der Thätigkeit des Herzens ihren Grund finden und dadurch zu Stande kommen, dass Blut in den Herzbeutel sich ergiesst, ihn ad maximum ausfüllt und comprimirend auf den Herzmuskel wirkt. Als Symptome gelten: rasch nach der Verletzung auftretende Cyanose und gänzlich aussetzender Puls. Sehr richtig bezeichnet *Rose* diese plötzliche Füllung des pericardium mit extravasirtem Blute als „Tamponade des Herzens". Um diesem drohenden Stillstande des Kreislaufes rasch zu steuern, soll die Aspiration zur Anwendung kommen, behufs Exairese des flüssigen Hemmungsmomentes. Diesem Vorschlage wäre nur das Bedenken entgegenzustellen, dass die nicht verschlossene Herzwunde nach Entfernung des Bluttampons neuerdings zu bluten beginne, allein wenn Gefahr im Verzug ist und der Tod unausweichlich erscheint, wird man verpflichtet sein, als letztes Mittel einer möglichen Lebensrettung die Punction auszuführen. Vorher kann noch versucht werden, durch ausgiebige, sogar wiederholte Aderlässe die absolute Blutmenge temporär zu reduciren und dadurch die Arbeit der Herzpumpe zu erleichtern.

Behufs Exairese von Flüssigkeiten aus dem Herzbeutel ist ausschliesslich die Aspiration zu verwenden, im Gegensatz zur pleura.

Bedenkt man, dass dem Herzbeutel die Austreibungsfactoren, welche der ausgedehnten Pleurahöhle zur Verfügung stehen, grossentheils mangeln, so wird man die Nothwendigkeit einer äusseren Aspirationskraft einsehen und diese auch ohne weitere Bedenken in Anwendung bringen, da beim Herzbeutel die Gefahr der Herstellung eines negativen Innendruckes nicht obwaltet. Das Punctionsinstrument, ein zweiarmiger dünner Troisquart oder eine mittelstarke Hohlnadel, wird in der Regel in der linken Parasternallinie des vierten oder fünften Intercostalraumes eingeführt, entsprechend der grösseren Ausdehnung des mit Flüssigkeit gefüllten Herzbeutels an seiner Basis. Da entlang den Sternalrändern in nicht weiter Entfernung davon die beiden arteriae mammariae internae im subpleuralen Zellstoffe verlaufen, so wird das Punctionsinstrument entweder knapp am Sternalrande oder mindestens $1\frac{1}{2}$ bis 2 Centimeter davon entfernt eingestochen werden müssen, um einer möglichen Verletzung der benannten Arterie und ihrer Begleitvene vorzubeugen. Wenn die Wahl zwischen Troisquart und Hohlnadel freigestellt ist, wird es gerathen sein, letztere zu bevorzugen, weil bei ihrer Anwendung quasi sondirend vorgegangen werden und diese Möglichkeit oftmals nützlich sein kann. Die **Technik** ist folgende: Die wohldesinficirte, mit Carbolwasser gefüllte und durch einen dickwandigen Gummischlauch mit dem *Dieulafoy*'schen oder sonstigem Aspirateur in Verbindung gebrachte Hohlnadel wird senkrecht eingestochen, sodann der Pumpraum geöffnet und nun die Nadel langsam tiefer geschoben, bis Flüssigkeit in die Pumpe wirbelt. Sofort senkt man die Nadel und schiebt sie um ein weniges in den Pericardialraum so vor, dass ihre Richtung eine möglichst schräge wird, wodurch das Anstreifen des Herzmuskels an die scharfe Hohlnadelspitze verhütet wird. Ob man den Gesammtinhalt des pericardium entleeren soll oder ob es gerathener sei die Flüssigkeit nur theilweise, d. h. bis zur genügenden Entlastung des Herzens auszupumpen, wird vom Verhalten des Patienten während der Operation abhängig sein. Alle Ohnmachtsanwandlungen oder sonstige Warnungssymptone müssen sorgsam beachtet werden; die Aspiration soll durch die Sperrhähne geregelt werden und nie stürmisch erfolgen.

III.

Thoracotomie. Die Durchschneidung der Thoraxwandungen in ihrer Gesammtdicke dient zur zweiten bleibenden Eröffnung einer Thoraxcavität.

a) **Pleurotomie.** Die Eröffnung einer Pleurahöhle durch den Schnitt findet ihre Anzeige bei der Ansammlung **septischer Exsudate** daselbst; sie bezweckt zunächst deren Entleerung und sodann die Herstellung aseptischer Verhältnisse im Brustfellraume. Gleichgiltig, ob es sich um eine gemeine Pleuritis suppurata handelt oder um einen Ichorpneumothorax, in Folge penetrirender Verletzungen von aussen oder von der Speiseröhre aus, mit dem Eindringen von Fremdkörpern complicirt oder ohne solche, immer gilt die gleiche Anzeige: Entleerung der septischen Secrete, Bekämpfung der Sepsis und ihren Folgen. Bei Pneumopyothorax tuberculöser Individuen in Folge Berstung einer Caverne in den Pleuraraum ist die Vornahme einer

Pleurotomie wohl weniger angezeigt, da die Erscheinungen, welche im Gefolge sich einstellen, weniger stürmisch sich gestalten, keine Aussicht auf Heilung besteht und man an Todescandidaten lieber das Operiren unterlässt. Sollte ein Pyopneumothorax durch Berstung einer bronchiectatischen Caverne bedingt sein, dann würde die Anzeige zur Pleurotomie wieder vollgiltig. Eine weitere Indication geben **Echinococcen** im Pleuraraume, wenn die Thoracocentese mit oder ohne Injectionen von Jodtinctur fruchtlos geblieben wäre, oder gar, wenn Zersetzungsprocesse in der Mutterblase sich eingestellt hätten. Bei genuinem einfachem Pyothorax wollen manche Chirurgen noch gegenwärtig die Thoracotomie durch die Herstellung einer Pleurafistel ersetzt wissen, d. h. sie ziehen es vor, mit ganz dicken Troisquarts zu punctiren, den Eiter zu entleeren und dann die Canule in der Wunde à démeure zu belassen, um durch Irrigationen und medicamentöse Einspritzungen in den Brustfellraum günstig einzuwirken und einen stetigen Ablass des Eiters zu ermöglichen. *Kussmaul* hat eine eigene catheterähnliche Doppelröhre angegeben, welche durch die in situ belassene Troisquartscanule jeweilig eingeführt werden soll, und mittelst welcher man im Stande ist, den Pleuraraum dauernd, d. h. ohne Absätze zu irrigiren, da die Doppelröhre eine gleichzeitige Einfuhr von Irrigationsflüssigkeit und Abfuhr des Spülwassers gestattet. Diese Variante der Punction mit Dauerverbleib der Canule darf in den seltensten Fällen die Pleurotomie ersetzen; in der gegenwärtigen antiseptischen Zeit gilt eben nicht mehr das, was in vorantiseptischer vielleicht von relativem Werthe sein konnte. Noch weniger ist die alte Hippokratische Methode üblich, welche darin bestand, die Dauerpunction nicht durch einen Intercostalraum auszuführen, sondern durch eine tunnelirte Rippe, um der eingelegten Canule mehr Sicherheit und Bestand zu sichern und sie unabhängig zu machen von dem gegenseitigen Näherrücken der Rippen im Verlaufe der Nachbehandlung.

An welcher Stelle soll der Brustfellraum eröffnet werden? Handelt es sich um Pyothoraces, welche schon nach aussen perforirt haben, oder um peripleuritische Abscesse, so wird natürlich stets dort eingegangen, wo der Eitersack durch Vorwölbung und Schwappung sich zu erkennen gibt; bei noch vollends abgeschlossener Pleurahöhle ist eine freie Wahl gegeben. Man sollte glauben, dass zur Schnittführung stets jene Stelle zu wählen wäre, welche relativ zur Körperstellung des Operirten (horizontale Bettlage) den tiefsten Punct des Brustfellraumes darstellt, da ja nach weiter Oeffnung derselben atmosphärische Luft einströmt und damit das Gesetz der Schwere zur Geltung kommt. Dementsprechend sollte die Pleurahöhle am tiefsten Puncte ihrer Rückenwand eröffnet werden. Gegen diese Wahl sprechen aber mehrere Momente: zunächst das schon früher bei der Thoracocentese erwähnte Verhalten des Zwerchfells, vor der Eröffnung, nach der Entleerung und im späteren Verlaufe. Die tiefste Stelle, welche vor der Entleerung bequemen Zugang zum Brustfellraume gewährte, wird später durch das Hinaufrücken des Zwerchfells verlegt und demnach insufficient. Gegen das Eindringen vom Rücken aus sprechen ferner die engeren Intercostalräume und dicken Muskelschichten; man gibt also wieder der Axillarlinie den Vorzug, weil daselbst die Rippen am weitesten voneinander abstehen und die Deckschichten weniger mächtig sind,

und wählt gemeiniglich die Höhe des fünften bis siebenten Intercostalraumes.

Sollte ein von aussen eingedrungener Fremdkörper im Pleuraraume weilen, dessen Exairese sodann natürlich geboten wäre, und könnte man von der eben benannten Höhe aus seiner nicht habhaft werden, so müsste von der dortselbst gesetzten Thoracotomiewunde aus eine gekrümmte Metallsonde bis zum Fremdkörper hinab eingeführt und dann von aussen her nochmals eingeschnitten werden, um dessen Extraction direct vollziehen zu können. Diese zweite Eingangspforte würde aber dann der Vernarbung überlassen werden können, so dass ein Hinaufsteigen des Zwerchfells über sie keine Bedeutung mehr hätte, indem die regelrecht geschnittene obere Pforte für die ungehinderte Ableitung der Pleurasecrete bürgt.

Die Eröffnung eines Brustfellraumes durch Incision kann entweder **intercostal** oder **retrocostal** erfolgen: zu letzterer Methode ist die vorgängige Resection eines entsprechenden Stückes aus der Gesammtcontinuität der betreffenden Deckrippe erforderlich, deren Technik später erörtert wird. Vorderhand soll nur von der Benutzung eines Intercostalraumes zum Zwecke der Pleurotomie ausschliesslich die Rede sein. Jeder Intercostalraum wird in der seitlichen Brustwandregion durch zwei Muskeln ausgefüllt; der äussere Muskel hat eine schräge Richtung nach vorne und unten, der innere lässt seine Faserung an der verkehrt schrägen Richtung nach hinten und unten erkennen. Die Ursprünge beider Muskeln fassen den am unteren Rande jeder Rippe befindlichen sulcus costalis und die darinnen gedeckt verlaufenden Gefässe und Nerven zwischen sich. Hinter dem inneren Zwischenrippenmuskel folgt die aponeurosis intrathoracica, dann kommt das häufig schwartig verdickte subseröse Zellgewebe und endlich die pleura. Nach aussen wird die Thoraxwand durch den musculus serratus anticus, die fascia thoracica superficialis und die äussere Haut gedeckt. All' die genannten Schichten müssen der Quere nach in genügender Länge durchschnitten werden; das Verhältniss der Gefässe und Nerven zum unteren Rande jeder Rippe veranlasst den Operateur, diesen zu meiden und sich stets am oberen Rande der nächst unteren Rippe zu halten.

Die **Operationstechnik** gestaltet sich folgendermassen: der Kranke wird, wenn seine gestörten Respirations- und Circulationsverhältnisse es nur halbwegs gestatten, vorsichtig narcotisirt. Wären die Störungen so sehr bedeutend, dass sich gegen die Narcose Bedenken erheben würden, so bliebe die Wahl, entweder die Thoracotomie ohne Narcose auszuführen, oder durch eine unmittelbar vorausgeschickte Thoracocentese so viel vom flüssigen Pleuralinhalte zu entleeren, bis die beiden Cardinalfunctionen sich günstiger gestaltet haben. Patient wird am Rande des Operationstisches gelagert, da er zumeist die sonst wohl günstigere Seitenlage im Sinne der gesunden Hälfte nicht verträgt. Der Operateur fixirt mit zwei Fingern den oberen Rippenrand des erwählten Intercostalraumes und schneidet in paralleler Richtung zu jenem mit einem Scalpelle die Deckschichten durch in einer Länge von etwa sieben Centimeter, also zunächst Haut, Fascie und musculus serratus. Die abgezogenen Wundränder lassen die entblösste Rippe erschauen, sowie den sich nun präsentirenden

musculus intercostalis externus. Nach sorgfältiger Stillung eventueller Blutung aus den kleinen mitdurchschnittenen Gefässen trennt man nahe dem oberen Rippenrande beide intercostales durch, indem man sie schichtenweise einer Hohlsonde aufladet. Sind beide Muskeln in gleicher Länge mit der Haut durchschnitten, so sieht man nach Abziehung ihrer Trennungsränder die weisse aponeurosis intrathoracica; auch diese wird auf der Hohlsonde vorsichtig durchschnitten. Bevor man die pleura selbst eröffnet, muss alle Blutung definitiv gestillt sein, alle gefassten Gefässlumina sind mit Catgut zu sichern. Vorsichtshalber ist es manchmal gerathen, eine Explorativpunction mit feiner Hohlnadel unter Aspiration auszuführen, um ja sicher zu sein, dass man auf richtigem Wege sei und um die Richtigkeit der Diagnose zu constatiren. Entquillt Eiter, dann greift man zuvörderst zum Jodoform und reibt etwas von dem Pulver in die Wundflächen ein, um die Infection der frischen Wunde durch die darüber fliessenden Pleuralsecrete septischen Charakters a priori zu verhüten. Dann senkt man die Spitze eines Bistouri ein, lüftet durch eine kleine Drehung des Messers die gestochene Lücke und führt durch diese eine Hohlsonde in den Brustfellraum ein. Längs der Rinne der Hohlsonde fliesst langsam der Eiter ab; man lässt einen guten Theil des flüssigen Inhaltes ab, bevor man die pleura weiter spaltet. Es ist nämlich nicht zweckmässig, wenn die Entleerung stürmisch erfolgt, da hiebei starker Husten, Ohnmachten, Herzparalyse, intrathoracische Blutung, ja plötzlicher Tod durch Gehirnembolie in Folge der plötzlichen Entlastung sich einstellen können. Erst wenn ein guter Theil des pleuralen Inhaltes sich entleert hat, trennt man die pleura in querer Richtung weiter durch und vollendet die Erweiterung des Schnittes durch stumpfe Dilatation mit beiden, als Haken benützten Zeigefingern oder mit sonstigen geeigneten Instrumenten. Dass nach vollendeter Thoracotomie die Pleurahöhle vollends entleert werden soll, ist wohl klar; hiefür muss der Kranke vom Tische abgehoben und so auf die kranke Seite umgedreht werden, dass die gesetzte Wunde zutiefst liege, mit einem Worte, der Kranke wird so behandelt wie ein halbgeleertes Fass, dessen Spundloch man nach abwärts kehrt, um den Rest auszugiessen.

Soll man das entleerte Cavum mit warmen desinficirenden Flüssigkeiten ausspülen? Die Irrigation der Pleurahöhle ruft manchmal recht unangenehme Folgezustände hervor: Hustenreiz, Athemnoth, Schmerzen, ja selbst Convulsionen und embolische Lähmungen, so dass es geboten ist, sie entweder ganz zu unterlassen oder doch mit grosser Vorsicht auszuführen, insoferne als der Wasserstrahl nie mit grösserer Kraft eindringen darf. Seitdem der Chirurgie im Jodoform ein so mächtiges Desinficiens erstanden ist, kann man füglich jeder Irrigation entbehren; einige Löffel Jodoformemulsion besorgen die Desinfection auf geradezu erstaunliche Weise. Ist die pleura nicht allzuschwartig verdickt, so wird es von Vortheil sein, nach genauer Abspülung die durchschnittenen Pleuraränder in die Wunde vorzuziehen und sie mit den eingestülpten Hauträndern zu vernähen.

Dadurch vermeidet man die nachträglich sich einstellende üppige Granulationsbildung, durch welche das künstliche Offenhalten der Wunde sehr erschwert wird. Man bildet demnach eine Lippenfistel

oder besser Lippenspalte, welche nicht granulirt und einen wahren künstlichen Pleuramund darstellt. Das Einlegen von Drainröhren ist nothwendig; es empfehlen sich möglichst stark calibrirte, fingerdicke Gummirohre mit starken Wandungen. Ich pflege zwei bis drei etwa fingerlange, oben schräg abgeschnittene Drainstücke parallel nebeneinander einzuführen und alle durch eine durchgesteckte Sicherheitsnadel seitlich zu verbinden; längere Drainstücke einzulegen hat wohl keinen Sinn, da die Wundsecrete um so besser ausfliessen, je näher die Drainmündung dem Grunde der Wunde steht. Etwas Anderes wäre es, wenn eine regelmässige Ausspülung der Pleuralcavität im Programm der Nachbehandlung stünde; dann müsste allerdings eines der Drains als Einflussrohr länger sein, damit durch die Irrigation auch die oberen Partien des Thoraxraumes abgespült werden; das Abflussrohr muss aber stets kurz sein, id est nur lange genug, um den Wundgrund ein Weniges zu überragen. Liegen jauchige Pleuritiden im Gefolge von Schussverletzungen vor, so können die bestehenden Schusscanäle, falls sie sich dazu eignen, behufs Unterstützung des Wundsecretabflusses, namentlich aber zur leichteren Effectuirung etwaiger antiseptischer Ausspülungen oder dauernder Irrigation, zweckmässig zu einer multiplen Drainirung verwerthet werden. Die eingelegten Drainrohre sind stets sorgsam zu befestigen, und zwar am besten durch eine als Querbalken fungirende Sicherheitsnadel, denn es ist schon wiederholt dagewesen, dass Drainrohre unbemerkt in das cavum pleurae hineingeschlüpft sind, durch ihren Verbleib die Eiterung unterhielten und die Heilung der Wunde verhindert haben. Damit die Nadel nicht auf die Wunde drücke, umwickelt man das Drain hinter ihr mit Jodoformgaze, wodurch eine antiseptische Polsterung zu Stande kommt, welche an die Wunde lehnt. Darüber wird ein möglichst grosser Polsterverband angemacht; unter Jodoform wird ein Dauerverband ganz gut vertragen, indem die Secretion baldigst abnimmt.

Feréol hat auch mit dem Thermocauter thoracotomirt, jedoch ohne Nachahmer zu finden, denn selbst die Besorgniss, dass bei jauchigem Inhalte durch das Abfliessen der Jauche über die frische Schnittwunde diese inficirt werden könnte, rechtfertigt die Anwendung der Glühhitze kaum, da ein Einreiben der Wundflächen mit Jodoformpulver jede Infection behindert. *Leyden* liess ein eigenes Instrument construiren und nannte es „Thoracotom", welches rasch und ohne schichtenweise Präparation die Thoraxwand in einer bestimmten Länge zu durchschneiden ermöglicht. Es besteht aus einem mittelstarken Troisquart mit bilateral geschlitzter Canule; man sticht es wie bei der Thoracocentese ein, entfernt den Stachel und schiebt nun an seiner Statt einen stumpfen Stab ein, welcher zwei verborgene Messerklingen trägt. Federdruck treibt die Klingen durch die Spalten der Canule in divergirender Richtung auseinander; wird schliesslich bei vorgehaltenen Klingen die Canule ausgezogen, so schneiden erstere die Brustwand der Quere nach durch in einer Länge, welche dem Divergenzquotienten beider Klingen entspricht.

Die Heilung eines thoracotomirten Empyems erfolgt in der Regel durch gegenseitige Verwachsung der beiden Pleurablätter; dafür ist ihre wechselseitige Annäherung bis zur Berührung conditio sine qua non. Die Annäherung der pleura pulmonalis an die costalis erfolgt

durch Ausdehnung der comprimirt gewesenen Lungen: Expansionsfähigkeit dieser ist daher ein Haupterforderniss zur Heilung. Die Annäherung der beiden Pleurablätter wird ferner vermittelt: durch das Einsinken der Intercostalräume in erster und die Abflachung der Rippenbogen in zweiter Instanz. Das Zusammenrücken der Rippen und das Hinaufrücken des Zwerchfelles tragen zur Verkleinerung des Pleuralcavums auch bei. Je ausdehnungsfähiger die Lungen sind, desto rascher und vollständiger erfolgt ceteris paribus die Heilung; je weniger Ausdehnungsfähigkeit sie besitzen, desto grössere Anforderungen werden an die Thoraxwandungen gestellt und desto ausgesprochener gestalten sich die dadurch bedingten bleibenden Verkrümmungen der Wirbelsäule, die einseitige Abflachung und Verkürzung des Thorax und die Verschiebung des Brustbeines, ganz abgesehen von den Einziehungen der Zwischenrippenräume und der Schlüsselbeingruben. Oftmals obwalten derartig ungünstige Verhältnisse, dass eine Heilung nicht eintreten kann, weil die Pleurablätter sich absolut nicht bis zur Berührung nähern oder dies nicht an allen Stellen zu Stande bringen können. In Folge davon bleibt eine Thoraxfistel zurück, welche zu einem mehr minder grossen Cavumrest führt, dessen Wandungen fort und fort Eiter secerniren. Diesem, sonst unheilbaren Uebelstande abzuhelfen, gibt es nur ein Mittel: die Länge der Rippen zu reduciren, indem ja ihre Bogenlänge und Bogenkrümmung das Hinderniss für die Coaptation und Verwachsung der Pleurablätter abgibt. Entnimmt man durch Resection mehrerer oder vieler Rippen entsprechend lange Stücke aus ihren Bögen, so wird dem besagten Hindernisse wirksam abgeholfen und auf Kosten des Zusammenrückens der Resectionsflächen eine adäquate Umfangsreduction zu Stande gebracht. Es muss mit einem Worte, wie schon *Letièvant* hervorgehoben hat, „der Thorax chirurgisch mobilisirt werden".

Die Resection einer Rippe allein übt man gegenwärtig mit Vorliebe zur Eröffnung der Pleurahöhle durch den retrocostalen, statt durch den intercostalen Raum; diese Methode hat den Vortheil, dass das Zusammenrücken der Rippen in verticaler Richtung ohne Bedeutung auf das Offenbleiben der Schnittwunde bleibt. Operirt man in einem Zwischenrippenraume, so zwängen die zwei aneinanderrückenden Rippenbogen in Bälde die Drainrohre heraus oder comprimiren sie derart, dass der Secretabfluss behindert wird. Drainirt man hingegen durch die Resectionslücke, so bleiben die Drainrohre unbehelligt. Es wird also heutzutage durch die Resection eines Rippensegmentes das erzielt, was *Hippokrates* in der Rippentrepanation suchte. *Estlander* hat zuerst eine ganze Reihenfolge von Rippen resecirt und von jeder entsprechend lange Stücke (6 Centimeter und darüber) entnommen. *Schede* soll die Absicht haben, noch weiter zu gehen und nicht nur die Rippen allein, sondern die gesammte Thoraxwand minus Haut zu reseciren, wodurch die geschlossene Empyemhöhle in eine offene Mulde verwandelt wird; die erhaltene Thoraxhaut soll dann über den Defect gezogen werden, damit sie mit der pleura pulmonalis verwachse.

b) **Pericardiotomie.** Diese seltene Operation ist wegen **Pyopericardium** von *Rosenstein* und von *West* mit Erfolg ausgeführt worden, so dass über ihre practische Berechtigung bei jener Erkrankung

kein Zweifel mehr obwalten kann. Ob man berechtigt sei, bei traumatischem Haematopericordium den Herzbeutel in weitem Umfange offen zu legen, um nicht nur das angesammelte, die Erscheinungen der Herztamponade hervorrufende Extravasat zu entleeren, sondern auch um die Blutungsquelle zu suchen und sie durch Umstechung oder Vereinigungsnaht definitiv zu verlegen, ist eine practisch noch ungelöste Frage. Die Eröffnung des Herzbeutels mit dem Messer kann in der linken Parasternalregion, im vierten oder fünften Intercostalraume ausgeführt werden. Man schneidet in der Mitte des gewählten spatium intercostale der Quere nach ein; der etwa 5 Centimeter lange Schnitt beginnt knapp am margo sternale sinistrum und trennt Haut, fascia superficialis und musculus pectoralis maior. Nach Abziehung der Wundränder kommt in der Tiefe das ligamentum coruscans in Sicht, jenes Band, welches das nach vorne fehlende Stück des musculus intercostalis externus ersetzt. Man trennt es mit dem angrenzenden Theile des äusseren Zwischenrippenmuskels auf der Hohlsonde, unter ihm auf gleiche Weise den bis zum Sternalrande reichenden inneren Zwischenrippenmuskel und die fascia endothoracica. Auf dem subpleuralen Zellgewebe lauft parallel zum Sternalrande und von ihm 1 bis $1^1/_2$ Centimeter entfernt ein Gefässbündel: die arteria und vena mammaria interna; dieses muss doppelt unterbunden und in der Mitte durchschnitten werden, da es das planum operationis kreuzt und demnach nicht geschont werden kann. (Bis hierher ist das Operationsverfahren absolut und in allen Theilen jenem analog, welches zur **Unterbindung der arteria mammaria** in allen Fällen traumatischer Verletzung dieses Gefässes dient.)

Sind die Gefässe derart versorgt und durchschnitten, so wird zunächst dem Sternalrande eine Aspirationshohlnadel eingestochen, um sich von dem effectiven Bestehen eines Pyopericarpiums nochmals zu überzeugen und um sicher zu sein, dass das ausgedehnte Pericardium wirklich an dieser Stelle vorliege. Hierauf wird mit dem Spitzbistouri vorsichtig eingestochen und die Schnittwunde bis zur Durchgängigkeit für die Spitze des Zeigefingers erweitert, schliesslich wird mit dem Knopfmesser nachgeholfen und der angesammelte Eiter vollends entleert. Würde eine grössere Blosslegung des Pericardialraumes nothwendig werden, so müsste man ein Stück eines Rippenknorpels resesciren. Die Heilung erfolgt unter antiseptischem Verbande durch Verwachsung des Herzens mit dem Herzbeutel.

IV.

Resectionen an den Brustwandknochen. Es werden Stücke ...us dem **sternum** resecirt, wenn es gilt, sich Zugänglichkeit zum vorde... Brustfellraume zu schaffen, sei es, dass Eiterungen daselbst ... gesetzt haben, sei es, dass im mediastinum liegende Gefässe (tr... cus anonymus) blosszulegen sind; es wird aber auch recesirt, we... Neugebilde — namentlich Enchondrome — dem Brustbeine aufsitz... beziehungsweise von ihm ausgehen. Ob man sich zur Resection ... Trepans oder des Meissels bedienen solle, hängt wohl von der O... rationsanzeige ab und von der Grösse des zu entfernenden Knoch...

stückes. Als Voractoperation wird die Resection stets subperiostal, als Exstirpationsoperation ohne Schonung der Beinhaut ausgeführt.

Häufiger als das Brustblatt werden wohl **Rippen** resecirt, entweder weil sie erkrankt sind (Caries) oder weil sie in Neugebilden mit einbegriffen wurden, endlich wie schon erwähnt wurde, bei Empyemoperationen, um retrocostal eindringen zu können, oder behufs chirurgischer Mobilisation der betreffenden Thoraxhälfte. Eine fernere relative Indication für eine Rippenresection geben **Blutungen** aus einer verletzten **arteria intercostalis.** Die Unterbindung einer blutenden intercostalis macht die vorgängige Entfernung des betreffenden Rippensegmentes aus dem Grunde nothwendig, weil die Arterie in Begleitung der Vene und des gleichnamigen Nerven im sulcus costalis verläuft, durch den nach abwärts vorspringenden unteren Rippenrand vollends gedeckt. Es ist demnach unmöglich, der Arterie von aussen her beizukommen, ohne die Knochenwand früher entfernt zu haben. Dennoch ist die Indication zur Rippenresection bei Blutungen aus der arteria intercostalis keine absolute, da man in einer Umstechung der ganzen Rippe oder in einer Tamponade der Wunde, endlich in einer directen Instrumentalcompression der Arterie durch die bestehende Wunde, Mittel an die Hand gegeben hat, welche zwar vielleicht umständlicher und unsicherer sind als die Ligatur, dennoch aber zum Ziele führen können Bei der Umstechung der Rippe darf die pleura nie verletzt werden; die Umstechungsnadel muss daher nur knapp an der Innenfläche der betreffenden Rippe geführt werden und soll stumpf sein, nie spitz. Hat der Faden die Rippe umschlungen, so wird ihm ein kleiner Tampon aus Krüllgaze eingeschaltet, dieser nachgezogen, bis er den sulcus costalis erreicht und sodann der Faden über die Rippe festgeknotet. Der Umstechungsfaden drückt dann den Tampon an die verletzte Gefässwand. Zur directen Instrumentalcompression der arteria intercostalis wurde von *Assalini* ein eigenes Compressorium erdacht; ebensogut verwendbar ist eine gewöhnliche Zungenspatel, die man hebelartig wirken lässt. Das eine stumpfe glatte Spatelende wird, mit etwas Gaze pelottenartig umwunden, durch die Wunde hinter dem unteren Rippenrande eingeschoben, so dass die kleine Pelotte in den sulcus costalis zu liegen kommt; den Körper der Spatel legt man sodann in verticaler Richtung nach abwärts auf die Thoraxwand und bindet ihn mit Klebestreifen und Rollbinde fest am Stamme. Die der blutenden intercostalis nächst untere Rippe dient als hypomochlion des zweiarmigen Hebels und wird durch eine adäquate elastische Polsterung vor übermässigem Drucke geschützt. Als temporäres Blutstillungsmittel hat dieses leicht auszuführende Verfahren einen unleugbaren Werth.

Die **Technik** einer Rippenresection ist leicht: man schneidet entlang der äusseren Rippenwand quer ein und trennt in einem Messerzuge sämmtliche Deckschichten inclusive Beinhaut durch. Wie lang der Schnitt sein soll, hängt von der Länge des zu excidirenden Stückes und von der Dicke der Deckschichten ab. Mit der Durchschneidung der Beinhaut ist das Messer vorläufig ausser Verwendung gesetzt; man greift zum Elevatorium und hebelt nach beiden Richtungen die Beinhaut ab, bis die beiden Ränder der Rippen entblösst sind. Vom oberen Rippenrande gelangt das Elevatorium zur hinteren Rippen-

fläche und drängt daselbst das Periost ab, bis es hinter dem unteren Rippenrande wieder zum Vorschein kommt. Ist einmal das Elevatorium hinter die entblösste Rippe gebracht, dann ist die weitere Abhebung der Beinhaut in den zwei lateralen Richtungen ganz leicht und gelingt ohne Mühe durch einfaches Verschieben des Instrumentes entlang der Rippe. Die Abtrennung des längeren oder kürzeren Rippensegmentes erfolgt mit einer entsprechend starken, der Kante nach gekrümmten Knochenscheere oder mit der Kettensäge. Sollen zwei Nachbarrippen resecirt werden, so verlegt man den Deckschichtenschnitt auf den gemeinschaftlichen Intercostalraum und verschafft sich Zugänglichkeit zu jeder Rippe durch entsprechende Verziehung des einen und dann des anderen Wundrandes oder schneidet auf jede Rippe separat ein. Sind nach *Estlander*'s Methode vier oder sechs Rippen zu reseciren, so genügen hiefür zwei, beziehungsweise drei Incisionen in den entsprechenden Zwischenräumen oder man trennt die Deckschichten in verticaler Richtung. Bei der so gearteten chirurgischen Mobilisation des thorax bleiben die Weichtheile der Rippenrückwand inclusive dem Perioste vollends intact. Beabsichtigt man retrocostal zu thoracotomiren, so incidirt man in der Mitte des retrocostalen Raumes, um Durchschneidungen der Intercostalarterie zu meiden. Rippenresectionen wegen Neubildungen der Thoraxwand erleiden insoferne eine modificirte Technik, als dabei die Hautdecken in Lappenform früher abgelöst werden, die Rippen sonach in der Wunde schon blossliegen und weiters dadurch, dass das Periost an der Resectionsstelle durchschnitten werden muss, weil ja der dem Neugebilde zunächst liegende Antheil der Beinhaut mitentfernt werden soll. Die Ablösung des Neugebildes nach bilateral durchtrennten Rippen kann auch die Mitentfernung eines Pleurastückes nothwendig machen, wenn das Brustfell an das Neugebilde fixirt erscheint. Unter antiseptischen Cautelen hat die damit gegebene Eröffnung des gesunden Brustfellraumes keine nothwendig letalen Folgen, ja selbst partielle Excisionen von Lungensubstanz wären sicher gerechtfertigt, wenn das fragliche Neugebilde in die Lunge übergegriffen hätte. Bei diesen totalen Excisionen eines Brustwandantheiles ist natürlich jede betroffene arteria intercostalis je doppelt zu unterbinden, bevor man sie trennt.

V.

Dehnung der nervi intercostales. *v. Nussbaum* hat diese Operation wegen einer rebellischen Neuralgie im Gebiete der Zwischenrippennerven zuerst ausgeführt. Aus dem Vorhergehenden wissen wir bereits, dass die nervi intercostales in dem sulcus costalis zwischen dem äusseren und dem inneren Zwischenrippenmuskel in Begleitung der arteria und vena intercostalis verlaufen. Topographisch gestaltet sich das Verhältniss der Gefässe zum Nerven so, dass letzterer unterhalb des Gefässbündels liegt, wodurch die Zugänglichkeit von aussen erleichtert wird. *v. Nussbaum* empfiehlt, durch einen 6 Centimeter langen Schnitt einzudringen, welcher ebensoweit lateralwärts von der Wirbelsäule beginnt und knapp entlang dem unteren Rande der betreffenden Rippe geführt wird. Nach Blosslegung des unteren Rippenrandes soll der äussere Zwischenrippenmuskel entsprechend seiner

Anheftung von der Rippe abgelöst werden in einer Länge, welche der Ausdehnung der Wunde entspricht. Ist auf diese Weise der Rippenvorsprung des sulcus costalis blossgelegt, dann kann bei guter Beleuchtung der Nerv isolirt, vorgezogen und gedehnt werden. Dass jeder einzelne Intercostalnerv einer eigenen Wegbahnung bedarf, ist wohl selbstverständlich.

II. Capitel.

Operationen am Unterleibe.

I.

Paracentese des Unterleibes. Der Bauchstich verfolgt einen doppelten Zweck, entweder es will der Arzt bei zweifelhafter Diagnose sich darüber Klarheit verschaffen, ob eine fragliche Geschwulst überhaupt Flüssigkeit enthält und welcher Natur diese ist — **Explorativpunction** — oder er will den durch Flüssigkeitsansammlung stark ausgedehnten Unterleib entleeren und damit den Kranken von jenen Beschwerden befreien, welche durch sie hervorgerufen werden — **curative Punction.** Selten kommt man in die angenehme Lage, durch die Entlastung des Unterleibes auch Heilung zu bieten, in der Regel stellt die Operation nur ein palliatives Verfahren dar, da die Ursache entweder nur durch andere gewaltigere Eingriffe gehoben werden kann oder überhaupt unhebbar ist. In dieser Beziehung ist zunächst zu unterscheiden, ob die Flüssigkeit in der freien Bauchhöhle angesammelt ist (Hydrops ascites) oder ob sie in abgeschlossenen cystischen Tumoren sich befinde, welche in der Bauchhöhle weilen und von Unterleibsorganen ausgehen.

Bei **Hydrops** in Folge von Circulationsstörungen allgemeinerer Natur, oder von dauernden, auf das peritoneum einwirkenden Reizeffecten (Tuberculose oder Carcinomatose des Bauchfelles) wird die Punction nur dann angezeigt sein, wenn die Flüssigkeitsansammlung so mächtig geworden, dass consecutiv die Respiration, die Circulation und die Assimilation ernstlich zu leiden beginnen. Man pflegt dabei zumeist nur so viel der serösen Flüssigkeit zu entleeren, bis den angedeuteten Beschwerden vollends Rechnung getragen ist. Die mehr minder rasche Wiederansammlung und die daraus entspringende Nothwendigkeit die Punction öfters erneuern zu müssen, machen die gänzliche Entnahme der Flüssigkeits unnöthig, ja sie würde, wenn überhaupt möglich, den Kranken sogar schädigen, weil der stärkeren Entlastung der Gefässe auch eine raschere Exsudation nachfolgen müsste. Daher wird bei Ascites mit mittelstarken Troisquarts punctirt und die Flüssigkeit langsam entleerrt; auch darf nur soviel entnommen werden, als freiwillig ausfliessen mag. Der letztgenannte Umstand verbietet jede Aspiration und jede ausgiebigere äussere Compression des Unterleibes zum Zwecke bethätigterer Entleerung; immerhin ist jedoch, in Rücksicht auf die jeden Ascites begleitende relative Erschlaffung der Bauckdecken, eine mässige Unterstützung des Abflusses durch äusseren

Druck nothwendig. Man pflegt hiefür mit flach aufgelegten Händen direct den Bauch zu belasten, oder indirect durch gurtenartig angelegte Tücher langsam zu comprimiren. Der äussere Druck darf nie aufhören bevor die Canule nicht abgesperrt wurde, wegen der Gefahr des Lufteintrittes.

Asepsis und verhinderter Lufteintritt sind absolute Bedingung jeder kunstgerecht ausgeführten Paracentese. Bei der Wahl des Ortes wo punctirt werden soll, leiten folgende Momente: Der Umstand, dass bei Ascites die Flüssigkeit die jeweilig tiefsten Stellen der Unterleibshöhle einnimmt und die lufthältigen Därme obenauf schwimmen, verhindert die Benützung der Mittelregion, wenigstens bei der horizontalen Lage des Kranken, die doch als Normallage während des Punctirens eingehalten werden soll. Die Wahl fällt demnach auf die seitlichen Unterleibsregionen, rechts oder links, je nachdem es die Verhältnisse eben leichter zulassen. Nur die etwaige Verlegung der einen Seite durch gleichzeitig dort vorhandene Tumoren, ergibt die absolute Nothwendigkeit, sich der freigebliebenen Leibeshälfte zu bedienen. Auch der Verlauf der arteria epigastrica inferior gibt dem Operateur insoferne eine Directive, als sie ihm gebietet, ihre Verlaufsrichtung zu meiden. Der Aussenrand des musculus rectus abdominis und dessen nächste Umgebung darf niemals als Punctionsterrain genommen werden. Eine alte Regel sagt, dass der Mittelpunct, oder die äussere Hälfte einer, vom vorderen oberen Darmbeinstachel zum Nabel gezogenen Linie den locus praeferentiae bezeichne.

Der Kranke liegt horizontal oder halbsitzend nahe dem Bettrande gerückt. Der Operateur legt auf den zum Einstiche bestimmten Punct die Spitze seines linken Zeigefingers und sticht den Troisquart rasch und mit einem Ruck senkrecht auf und durch sämmtliche Schichten des Unterleibes. Das Aufhören des Gewebswiderstandes bezeugt, dass die Troisquartspitze in dem cavum peritonei angelangt sei; jetzt wird der Stachel zurückgezogen, der Sperrhahn geschlossen und der Ausflussöffnung der Canule ein entsprechend langer Gummischlauch angepasst, dessen Ende in ein Gefäss taucht, welches etwas Flüssigkeit enthält. Die Regelung des Hahnes hängt ab vom Ausflusse, also beziehungsweise von der Stärke des Punctionsinstrumentes und vom Verhalten des Kranken. Husten, Anwandlung zur Ohnmacht etc. indiciren die sofortige Unterbrechung des Ausfliessens. Stockt der Abfluss spontan und ist das Aufhören nicht etwa durch eine Verlegung der Canule bedingt, die gleich wie bei der Thoracocentese zu beheben wäre, so erklärt man die Operation für beendet und zieht die Canule heraus. Die kleine Stichwunde wird provisorisch mit dem Finger verlegt, sodann mit einem Bäuschchen gekrüllter Gaze gedeckt, und mittelst Heftpflasterstreifen gesichert. Eine sorgfältig angelegte Roll- oder sonstige Bauchbinde dient zur Ausübung einer leichten Totalcompression des Unterleibes, welche wieder den Zweck verfolgt, die Wiederansammlung der ascitischen Flüssigkeit zu erschweren und dem Kranken jene Summe von Unbehagen und Schmerz zu ersparen, welche mit jeder Hyperaemia ex vacuo Hand in Hand gehen.

Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn Cystenräume vorliegen; nehmen wir beispielsweise das häufige **Cystovarium** an. Nicht selten wird bei bedeutender Spannung der Bauchdecken eine

theilweise Entleerung des Cysteninhaltes als Voract der Cystenexstirpation angezeigt sein, einerseits um dem Kranken eine kleine Erholung zu ermöglichen, andererseits um der Bauchmusculatur die nöthige Zeit zu gönnen, der übergrossen Ausdehnung und Relaxation der Bauchdecken zu steuern. Eine Ovarialcyste steigt für gewöhnlich in der mesogastrischen Gegend empor und verdrängt die intestina nach rück- und aufwärts in das Epigastrium und in die Hypochondrien. Schon aus diesem Grunde wählt man die mesogastrische Linie — linea alba — mit Vorliebe zur Punction; man hat aber auch andere Gründe zu solcher Wahl. Zunächst sind in der weissen Bauchlinie die Bauchdecken am dünnsten, da stets eine mehr minder prononcirte Diastase der musculi abdominis recti vorliegt, ferner sind dort keine anatomisch wichtigen Gebilde vorhanden, welche verletzt werden könnten, endlich und schliesslich hat eine, der Punction etwa folgende Verklebung der Cystenwand mit dem parietalen Bauchfelle weniger Bedeutung als anderswo, weil bei einer folgenden Exstirpation der Cyste, der Bauchschnitt in die gleiche Ebene fällt und daher dort vorfindliche Adhäsionen leichter ablösbar sind. Bei Bestand einer Ovarialcyste soll auf eine möglichst vollständige Entleerung der im jeweilig punctirten Raume enthaltenen Flüssigkeit gesehen werden, wofür selbst Aspiration oder stärkerer äusserer Druck zulässig sind, indem mit der Belassung von Cysteninhalt, bei nicht vorhandenen Adhäsionen, die Möglichkeit eintritt, dass nach entnommener Canule durch die frische Punctionslücke der Cystenwand etwas vom Inhalte in die freie Bauchhöhle trete und zu den entzündlichen Processen des Peritonealüberzuges Veranlassung gebe. Dieses Gebot der Vorsicht soll um so strenger eingehalten werden, je septischer der Cysteninhalt seinem Quale nach sich erweist und je dicker die Canule des Punctionsinstrumentes ist. Bei Cysten, deren Inhalt schon a priori bezüglich des septischen Quale verdächtig ist, darf unter keiner Bedingung punctirt werden, insolange nicht positive Belege dafür vorhanden sind, dass an der geplanten Punctionsstelle Adhäsionen sicher bestehen.

Diagnostische Zwecke verfolgende Punctionen dürfen nur mit Beihilfe der Aspiration und mit Benützung dünnster Hohlnadeln ausgeführt werden. Die Möglichkeit eines nachträglichen Durchsickerns punctirter und gefüllt bleibender Hohlräume in die Peritonealhöhle macht auch bei dieser Art von Punctionen eine möglichste Entspannung der Cystenwandungen wünschenswerth. Nachfolgende absolute Körperruhe bis zum Verschlusse der Stichwunde ist selbstverständlich. Den Ort zur Punction bestimmt der Sitz der auf ihren Inhalt zu prüfenden Geschwulst, dessen Verschiedenheit die Aufstellung allgemein giltiger Regeln unmöglich macht; es hat die Wahl der Punctionsstelle auch geringere Bedeutung, da man dafür sich nur dünner Hohlnadeln bedient. Immerhin soll zunächst durch exacte physikalische Prüfung stets bestimmt werden, ob und wo Därme vorliegen, damit diesen sicher ausgewichen werde.

Ueber die Zulässigkeit einer absichtlichen **Darmpunction** bei hochgradigem Meteorismus, um die Darmgase zu entleeren und die gedrückten Nachbardärme zu entlasten, sind die Acten noch nicht vollends geschlossen; einige Chirurgen haben derlei Punctionen ohne üble Folgen ausgeführt: sie bedienten sich dabei ausschliesslich nur

dünnster *Dieulafoy*'scher Hohlnadeln — Andere sprechen im Principe dagegen und ihre Einwendungen bestehen, wenigstens theoretisch, zu Recht.

Eine Variante der Punction bei intraabdominellen Cystengeschwülsten bildet das **Liegenlassen der Canule** behufs **Fistelbildung**. Der Zweck dieses Verfahrens ist eine Obliteration der fraglichen Höhle auf dem Wege der Eiterung und Granulationsbildung. Bedingung dafür ist die Einheit des Cystenraumes; mehrkämmerige Cysten sind von solcher Behandlungsweise ausgeschlossen. Bedingung dafür ist weiters die Unmöglichkeit eine Exstirpation ausführen, oder sich der jedenfalls zweckmässigeren Eröffnung durch den Schnitt bedienen zu können. Wo die letztgedachten Verfahren ausführbar sind, ist die Dauerpunction gegenangezeigt, da sie in ihren septischen Folgen weit gefährlicher ist als jene. Mit dem Eintritte der antiseptischen Aera ist die Dauerpunction immer seltener geworden, heutzutage spricht man fast nimmer davon. Die Technik der Dauerpunction unterscheidet sich von der früher besprochenen temporären nur in der Wahl eines dickeren Troisquarts, dessen Canule nach entleerter Höhle sorgfältig am Unterleibe befestigt wird, damit sie nicht der Stichwunde entgleite, bevor nicht feste Adhäsionen zwischen Cyste und Bauchwand eingelegt haben und die einzelnen Gewebsschichten gegenseitig verklebt sind. Die Canule dient dann theils zur Entleerung der Höhlensecrete, theils zur Auswaschung und Desinfection des Höhlenraumes. Ein Canulenwechsel soll vor dem fünften Tage nicht stattfinden; bei tiefem Wundcanale ist es geboten, vor dem Ausziehen der Canule einen Conductor oder Leitstab einzulegen, entlang welchem dann die frische Canule eingeschoben wird.

II.

Laparotomie. Die Eröffnung des Unterleibes durch schichtenweise Durchschneidung der einzelnen, die Bauchdecken zusammensetzenden Strata bildet entweder nur den Voract zu anderweitigen Eingriffen an den Organen der Unterleibshöhle, oder dient zu Untersuchungszwecken — **Explorativlaparotomie.** — Demzufolge wird im weiteren Verlaufe dieses Buches von Laparotomie noch vielfach die Sprache sein, im Folgenden soll vorläufig nur die Technik der Trennung und der Wiedervereinigung erörtert werden. Die Stelle, an welcher man laparotomiren soll, wird von der jeweilig bestehenden Anzeige bestimmt, ebenso die Richtung und die Länge der Schnitte. Häufiger als an den übrigen Stellen des Unterleibes wird in der linea alba abdominis eingegangen, wobei nach oben der processus ensiformis sterni, nach unten die symphysis ossium pubis die Endpuncte des möglichen Operationsterrains darstellen. Die Eröffnung des Unterleibes geschieht bei der medialen Laparatomie durch Längschnitte, welche der Richtung der linea alba genau folgen; sollte die Incision gleichzeitig ober- und unterhalb des Nabels geführt werden müssen, so darf der Schnitt den Nabel nicht spalten, sondern soll ihn umkreisen, wodurch der Längschnitt einen bogenförmigen Ausbug eingeschaltet bekommt. Ob letzterer rechts oder links vom Nabel verlauft, ist vom anatomischen Standpuncte betrachtet ziemlich gleich, man pflegt den Nabel

aber in der Regel links zu umkreisen, weil es besser zur Hand ist. Die anatomischen Verhältnisse der linea alba gelten nur dann, wenn man bei annähernd normalen Ausdehnungsverhältnissen laparotomirt; bei Geschwülsten des Unterleibes, welche langsam und allmälig die Bauchdecken gedehnt und ausgeweitet haben, bestehen sie nicht mehr ganz zu Recht, denn die wichtigen Grenznachbarn der linea alba, die beiden geraden Bauchmuskeln, sind häufig so sehr diastatisch, dass sie beim Schnitte gar nicht zum Vorschein treten und man durch ein Aponeurosenlager allein den Weg in die Tiefe bahnen muss. Bei normalen Verhältnissen dringt man zwischen dem inneren Rande des einen geraden Bauchmuskels und der weissen Linie ein, wofür die vordere Wand der einen Muskelscheide eröffnet werden muss. Da keine wichtigen Gebilde unterhalb der vorderen Muskelscheidewand gebettet sind, so ist es gestattet, mit der Spitze des Bistouri durch directen Einstich eine Lücke zu setzen, durch welche dann die Hohlsonde zuerst in einer und dann in der entgegengesetzten Längsrichtung eingeschoben wird, damit die Spaltung der Aponeurose in entsprechender Länge erfolge. Der Innenrand des jeweilig blossgelegten Muskels wird dann abgezogen und die hintere Wand der Muskelscheide kommt in Sicht. Es ist bekannt, dass die hinteren Blätter der zur Muskelscheide verschmelzenden Aponeurosen der schiefen und queren Bauchmuskeln nicht bis zur Symphyse reichen, sondern einige Zoll unterhalb des Nabels, etwa in gleicher Höhe mit der vierten inscriptio tendinea musculi recti, unter Bildung eines scharfen, nach unten concav gestalteten Randes — plica semilunaris Douglasii — enden. Aufwärts von dem bezeichneten Puncte muss demnach auch die hintere Wand der Muskelscheide durchschnitten werden, unterhalb nicht. Die nächstfolgende continuirliche Schichte bildet die fascia abdominis transversa, unterhalb welcher erst das Bauchfell liegt. Verwechselungen zwischen fascia transversa und peritoneum dürften bei einiger Aufmerksamkeit kaum leicht vorkommen, denn die erstere hat das Aussehen einer glatt gespannten Aponeurose, wogegen das peritoneum seine subseröse Fläche vorkehrt und sich durch die relative Schlaffheit und das zellgewebige Aussehen characterisirt. Wäre der Schnitt bis zur symphysis pubis zu verlängern oder hätte er dortselbst zu beginnen, so kämen vor der Spaltung der äusseren Muskelscheide die auf ihr gelegenen kleinen Spannungsmuskeln der Muskelscheide in Betracht: die beiden musculi pyramidales, deren Entwickelung jedoch so sehr variirt, dass sie oft zu fehlen scheinen. Bekommt man diese Muskeln zu Gesicht, so geben sie einen recht guten Anhaltspunct ab zur Erkenntniss, ob man rechts oder links von der Mittellinie sei. Der Verlauf der kurzen Muskelfasern ist nämlich ein schräger, von aussen nach der Mediane gerichteter. Bei stark entwickelten pyramidales könnte man sie auch mit den geraden Bauchmuskeln verwechseln, wenn nicht auf den Faserverlauf geachtet würde. Unnöthig zu erwähnen, dass die musculi recti längs gefasert sind. Nie soll das Bauchfell und mit ihm die Bauchhöhle eröffnet werden, bevor nicht jede Blutung aus den getrennten Deckschichten sorgsam gestillt ist. Erst wenn die Wunde trocken vorliegt, hebe man mit einer Pincette das subseröse Zellgewebe und mit ihm das peritoneum zu einer Falte auf, kappe sie ab oder schneide sie mit der Bistourispitze auf und führe in die entstehende

Lücke sofort die Hohlsonde ein, auf der dann die Längstrennung erfolgt. Ist diese soweit gediehen, dass der Zeigefinger eingeführt werden kann, so pflegt der Operateur die Hohlsonde beiseite zu legen und die weitere Spaltung unter dem Schutze des Zeigefingers mit der Kniescheere zu beenden, weil das lockere, id est nicht festgespannte Bauchfell damit correcter und schonender getrennt wird als mit dem Knopfmesser. Der Schnitt im Bauchfell hat zumeist die gleiche Länge mit dem äusseren, etwaige Blutung aus den Schnitträndern des peritoneum ist sofort durch Catgutligaturen zu stillen. Mit der Eröffnung des Bauchfells ist auch die Laparotomie zu Ende. Die Frage, ob nach erfüllter Anzeige die Bauchhöhle zu drainiren oder vollends zu verschliessen sei, kann im Allgemeinen so beantwortet werden: dass drainirt werden muss, wenn man bei schon vorhandener intraperitonealer Sepsis operirte oder letztere mit grosser Wahrscheinlichkeit zu erwarten steht; dass dagegen jede Drainirung unterbleiben soll, wenn sie unnöthig erscheint. Die Drainirung der Bauchhöhle wird von der Laparotomiewunde oder durch Contraaperturen besorgt, bei Frauen auch vom laquear vaginae posterior, durch den Douglas'schen Raum.

In vielen Fällen ist es von Werth, die Ränder des Bauchfells vorzuziehen, sie über die Wundflächen zu schlagen und mit der äusseren Haut zu vereinigen. Man hat dabei den Vortheil, der Hand den Weg zur Bauchhöhle zu sichern und jedes unbeabsichtigte Losschälen des Bauchfells von der fascia transversa zu verhüten. Sollen Darmstücke oder sonstige Eingeweide an die Bauchwand fixirt werden, so ist das Vernähen der Peritonealränder mit der äusseren Haut geradezu unentbehrlich. Die Fixirung geschieht durch Knopfnähte mit Catgut, seltener durch eine fortlaufende Naht. Ebenso wie in der Mittellinie kann auch am äusseren Rande eines geraden Bauchmuskels eingegangen werden, oder noch weiter aussen, je nach Bedarf. Es ist nämlich stets wünschenswerth, die Stelle und Richtung des Schnittes nach der Lage des späteren intraabdominellen Operationsterrains zu bestimmen und dabei mehr den Vortheil der grösstmöglichen Zugänglichkeit gelten zu lassen, als die Schonung von Muskelschichten, deren Continuitätserhaltung von relativ weit geringerer Bedeutung ist. Die Muskelstrata, welche früherer Zeit mit peinlicher Aengstlichkeit in ihrer Integrität erhalten wurden, wenn es auch Bequemlichkeitsopfer kostete, werden gegenwärtig weniger berücksichtigt, da in der nachträglichen versenkten Muskelnaht ein Mittel geboten ist, ihre Continuität wieder herzustellen.

Der Verschluss einer Laparotomiewunde oder einer penetrirenden Bauchwunde überhaupt, erfolgt natürlich durch die Naht. Stets muss dafür gesorgt werden, dass die Ränder des Bauchfells mit ihren serösen Flächen gegenseitig in Contact gebracht werden, denn seröse Flächen verkleben bekanntlich am raschesten und ein baldiger organischer Abschluss des cavum peritonei ist stets erwünscht und geboten. Früherer Zeit war, der Dicke der Bauchdecken entsprechend, ausschliesslich die Zapfennaht im Gebrauch oder die Plattennaht, je nachdem mit Seide oder mit Metallfaden vorgegangen wurde. Das Durchführen der Nadeln erfolgt stets von innen nach aussen: man fasst den Peritonealrand mit einer Pincette, sticht etwa 3 bis 4 Millimeter von ihm entfernt die Nadel ein und etwa 3 Centimeter vom Hautrande aus;

so werden beiderseits die Peritonealränder in die Naht einbezogen und der Grund der Wunde mit zwei serösen Flächen bedeckt, welche beim Nahtschluss aneinander kommen und gegenseitig rasch verkleben.

Heutzutage, wo die Etagennähte mit Catgut so rasche Aufnahme gefunden haben, pflegt man die Peritonealränder zumeist für sich zu vernähen, worauf dann successive die einzelnen Schichten inclusive äussere Haut in aufsteigender Reihenfolge vereinigt werden. Bei etwas stärkerer Spannung der Bauchdecken ist es jedoch stets räthlicher, entweder die Plattennaht allein anzuwenden auf die früher erwähnte Weise oder doch so, dass man zunächst die Peritoneumränder für sich vereinigt und dann erst, von der fascia transversa ab die Plattennaht anlegt oder endlich diese nur zur Unterstützung der Etagennaht verwendet. Das Anlegen von Etagennähten und das Vernähen der Peritonealränder vor Anlegung der Plattennaht bietet den Vortheil, dass das peritoneum nicht rinnenförmig in die Wunde einbezogen wird, was bei der peritonealen Plattennaht allerdings der Fall ist. Die resultirende rinnenförmige Vertiefung hat aber den Nachtheil, dass die Därme durch das prelum abdominale stets angedrängt werden, wodurch Herniae ventrales in der Operationsnarbe leichter zu Stande kommen sollen.

Bei **Laparectomien,** d. h. bei der Entfernung eines Bauchwandsegmentes in toto wegen tiefgreifenden, das Bauchfell in Mitleidenschaft ziehenden Neugebilden ist nur in der Anwendung von Plattennähten die Möglichkeit geboten, die Wundränder überhaupt in Contact zu bringen, denn die Spannung ist dabei zumeist eine grosse, selbst wenn nur kleine Segmente exstirpirt werden.

Alle Operationen, bei denen die Bauchhöhle zur Eröffnung gelangt, sind nur unter strengen antiseptischen Cautelen zulässig. Das Zimmer muss, wie pag. 67 betont wurde, rein, wohl gelüftet und auf mindestens 18° R. künstlich erwärmt sein. Unerlässlich ist es, unmittelbar vor der Operation die Blase des Kranken zu entleeren und, wenn möglich, vorher auch den Darmcanal.

III.

Operationen an der Leber und Gallenblase.

A **Operative Verfahren bei Echinococcus hepatis.** Die hier in Betracht kommenden Eingriffe charakterisiren sich durch das Bestreben, die Entleerung des Blasenwurmsackes zu ermöglichen, ohne dass etwas vom Inhalte in die freie Bauchhöhle gelange. Letzteres könnte von üblen Folgen begleitet sein: bei frischem Inhalte durch die Aussaat in die freie Bauchhöhle, bei zersetztem durch septische Infection des Bauchfelles. Alle Operationsmethoden erstreben die Einleitung einer organischen Verwachsung zwischen der Organoberfläche und dem parietalen Bauchfelle an jener Stelle, wo die Eröffnung des Sackes stattfinden soll. Die verschiedenen Verfahren, welche das Vorkommen des Blasenwurmes in den vorderen Leberpartien voraussetzen, lassen sich zwanglos eintheilen in **Punctions-** und in **Schnittmethoden.** Erstere gehören, wenn sie nicht rein explorative Ziele verfolgen, der vor-

antiseptischen, letztere der antiseptischen Zeit an. Die explorative Punction, welche nur mit dünner Hohlnadel bei Benützung der Aspiration zu erfolgen hat, verfolgt nicht immer rein diagnostische Zwecke, sondern wird auch benützt, um temporär die möglicherweise sehr bedeutende Spannung der Sackwandungen zu verringern, sei es, um ein drohendes Platzen des Sackes zu beschwören, sei es, um die Druckwirkungen auf die Nachbarschaft abzuschwächen. *Dieulafoy* will mit seinem Aspirateur sogar radicale Heilung erzwingen; er behauptet, durch die kräftige Aspiration werden die in der Mutterblase schwimmenden Tochtercysten der Reihe nach gerade zur Spitze der Hohlnadel gezogen, spiessen sich daselbst, verlieren ihren Inhalt und so könne ein Absterben der Colonie mit nachfolgender Atrophirung des Sackes eingeleitet werden. Es ist wohl nichts dagegen einzuwenden, und zwar umsoweniger, als das Verfahren selbst mehrfach wiederholt an und für sich keine wesentliche Gefahr bietet, ferner aber Fälle bekannt sind, woselbst durch einfache Punction radicale Heilung eingetreten ist.

Vor dem Bekanntwerden der Aspirateure war es gebräuchlich die **einfache Punction** mit gewöhnlichen mittelstarken Troisquarts an jener Stelle auszuführen, wo die Cyste am meisten prominirte, den Stachel zu entfernen, die Canule tiefer nachzuschieben und sie an Ort und Stelle zu befestigen. Die Metallcanule soll durch ihr Liegenbleiben einerseits den Stichcanal so ganz ausfüllen, dass ein Nebenaussickern des Sackinhaltes für die erste Zeit unmöglich ist und andererseits durch ihr Verweilen entzündliche Verklebungen hervorrufen, wodurch die gewünschten Verwachsungen zwischen Organoberfläche und parietalem Bauchfell sicherlich in 3 bis 5 Tagen zu Stande kommen. War dies erreicht, so konnte die Canule entfernt und durch eine frische oder durch ein Gummirohr ersetzt werden. Dass Verwachsungen bestehen, lehrt das Lockerwerden der anfänglich festumklammerten Canule und das Entsickern von Flüssigkeit neben ihr. Zur Zerstörung der Tochterblasen wurde dann Jodtinctur, Alcohol oder Galle eingespritzt und so nach und nach Abstossung der Mutterblase durch eiterige Entzündung und endlicher Schluss der Höhle durch Granulationsbildung erzielt. Nicht immer, ja des Häufigsten ging es nicht so glatt ab, sondern es stellte sich bald putride Zersetzung des Sackinhaltes ein, mit hohem Fieber und septischer Infection. Man sah bald ein, dass eine einfache Punction nicht genüge, weil sie den leichten freien Abfluss der septischen Stoffe nicht gestattet und punctirte daher **multiple** *(Hirschberg)*, um dem putride werdenden Sackinhalte mehrere Entleerungspforten zu bieten. *Simon* ersann die **Doppelpunction** mit nachheriger Spaltung der Zwischenbrücke, wodurch eine viel grössere Zugangsöffnung zum Sackinneren geschaffen wurde, welche theils den Secretabfluss und namentlich den Abgang der Tochterblasen besser sicherte, als die engen Stichcanäle der Troisquarts, theils auch intrasaccale Manipulationen gestattete. Diese Methode galt durch längere Zeit als die mustergiltige. Sie bestand in Folgendem: es wurde an der vorspringendsten und am deutlichsten fluctuirenden Stelle der Bauchdecke zunächst ein Explorativtroisquart zur Sicherstellung der Diagnose und dann 3 bis 4 Centimeter davon entfernt, ein mitteldicker Troisquart in den Echinococcussack ein-

gestochen. Nach Entfernung der Stacheln wurden die Canulen tiefer eingeschoben und der Inhaltsflüssigkeit auszufliessen gestattet. Damit keine Luft in den Sack eindringe, wurde der Ausfluss nur so lange unterhalten, bis eine Erschlaffung der Bauchdecken sich einstellte, worauf man die Canulen mittelst Wachspfropfen verschloss und mittelst Charpie einen Stütz- und Schutzverband anlegte. Der Operirte blieb ruhig zu Bette: stellte sich Fieber ein und Gefühl stärkerer Spannung, so wurde der Verband gelüftet und nach Entfernung der Wachspfröpfe so viel vom Sackinhalte entleert, als eben zur Entspannung nothwendig war. So wurde längere Zeit fortgefahren und schliesslich, wenn die Adhäsionen sicher schienen, nach vorheriger Entfernung der Canulen die Brücke zwischen den Stichcanälen mit dem Knopfmesser in ihrer ganzen Ausdehnung gespalten, der Sackinhalt vollends entleert, der Finger eingeführt, und nun versucht, mit Haken oder Zangen grössere Tochtercysten oder gar die schon abgelöste Muttercyste zu entfernen; dann wurden dicke Drains eingelegt und die Höhle fleissig gereinigt, bis sie sich allmälig verkleinerte und schliesslich vernarbte. Oft genug kam es auch bei dieser Methode zu hohem Fieber und zur septischen Infection. Diesem üblen Ereignisse vorzubeugen sollte die Aufgabe der Antisepsis sein: man führte demnach die *Simon*'sche Operation unter allen segensreichen Cautelen jener aus, desinficirte das Operationsterrain, kochte die Troisquarts sorgfältig aus, operirte unter Spray und verband nach *Lister*. Allein diese antiseptische Zugabe hatte den Nachtheil, dass die gegenseitige Verwachsung der Peritonealblätter trotz des mechanischen Reizes der Canulen ausblieb und man noch viele Tage nach der Punction an den Mitbewegungen der Canulen bei den Respirationsexcursionen das Ausbleiben der Verklebungen erkennen konnte, sonach an eine Spaltung der Brücke nicht zu denken war. *Küster* hat das *Simon*'sche Verfahren insoferne modificirt, als er sich eines einzigen halbmondförmigen Troisquarts bediente, dessen Canule in der Mitte ihrer Convexität gefenstert ist. Dieser so gestaltete Troisquart wird ein- und in einer Entfernung von 5 Centimeter wieder ausgestochen. Die Befestigung der Canule geschieht durch Umwickeln beider Enden mit einem Faden in Form von Achtertouren. Die Mündungen der schildlosen Canule werden mit antiseptischen Pfropfen verlegt. Nach Herstellung der Adhäsionen wurde die Canule entfernt und an ihrer statt eine elastische Ligatur angemacht, welche die Brücke ganz oder zum Theile langsam durchtrennte; letzterenfalls wurde der letzte Rest durchgeschnitten. Die besprochenen, der einfachen sowohl als auch der Doppelpunction anhaftenden Uebelstände haben die Aerzte selbst in vorantiseptischer Zeit zum Ersinnen anderer zweckentsprechenderer, eine breite Eröffnung der Cyste ermöglichenden Methoden bewogen. Sie bestanden theils in der Durchätzung der Gesammtdeckschichten inclusive Haut mittelst wiederholter Application starker Caustica *(Démarquay)*, theils in der Spaltung der Bauchdecken bis zur fascia transversa mit dem Messer und der Einbringung der Aetzpasta in die Tiefe der Schnittwunde *(Récamier)*. Die Wirkung der Aetzpasta sollte in der soliden Verwachsung der beiden Peritonealblätter im ganzen Umfange des Aetzschorfes bestehen, wodurch die Bauchhöhle sicher abgeschlossen wurde. War der durchdringende Schorf gebildet, so wartete man entweder

dessen spontane Abstossung ab, womit gleichzeitig der Echinococcus-sack in entsprechendem Umfange offen wurde, oder man spaltete den Schorf mit dem Messer, je nachdem septische Erscheinungen einsetzten oder man überhaupt schneller vorwärts kommen wollte. Mit der Aetzmethode wurden sehr viele Echinococcen der Leber behandelt und geheilt, allein die Methode war schmerzhaft und wäre für unsere antiseptische Zeit kaum mehr passend.

v. Volkmann gebührt das Verdienst, eine allen heutigen Ansprüchen Rechnung tragende Operationsmethode eingeführt zu haben: die Spaltung der Deckschichten als erster, jene der Sackwandung nach erfolgter Peritonealverklebung als zweiter Act. Die Technik gestaltet sich folgendermassen: Nach gründlicher Desinfection der Bauchdecken wird entsprechend der deutlichsten Vorwölbung des cystischen Tumors in der Regel parallel dem Rippenbogen ein 5 bis 7 Centimeter langer querer Schnitt angelegt, welcher in stets gleicher Länge durch sämmtliche Schichten der Bauchdecken, inclusive fascia transversa, vertieft wird. Nach sorgsamer Stillung aller Blutung wird nun das in Sicht kommende subseröse Zellgewebe sammt dem parietalen Bauchfell mittelst Hakenpincetten in eine senkrechte Falte aufgehoben, diese vorsichtig eingeschnitten, durch die Lücke eine Hohlsonde eingeschoben und nun das Bauchfell in entsprechender Länge durchschnitten. In der Tiefe der Wunde sieht man nun den Tumor, welcher bei jeder Athembewegung sich verschiebt. Damit ist vorläufig der erste Act der Operation beendet, der zweite kann erst viele Tage später vorgenommen werden, da erst abzuwarten ist, bis die Ränder des durchschnittenen parietalen Bauchfelles und deren Umgebung organische Verklebung mit der Oberfläche des zu spaltenden Sackes oder der ihn bergenden Leber eingegangen sind. Zur Bethätigung der Verklebungen und gleichzeitig zur Verhinderung jeder septischen Infection wird nunmehr der ganze Wundspalt mit gekrüllter antiseptischer Gaze ausgefüllt, ja man trachtet etwas Gaze sogar zwischen dem Bauchfelle und der Leber, respective Echinococcussackoberfläche im ganzen Umfange des Schnittes einzulegen; schliesslich wird ein Deckverband circulär um die epigastrische Region angemacht. Bei der Ausführung des eben geschilderten ersten Operationsactes meide man die Narcose; das ihr gewöhnlich folgende, oft hartnäckige Erbrechen stört das Zustandekommen der Verwachsungen, oder kann bei sehr dünnwandigem Sacke und starker Spannung zur Ruptur der Cyste führen, ein Umstand, welcher ein Einfliessen des Inhaltes in die freie Bauchhöhle zur Folge hätte. Man meide also das Chloroform und ersetze vielleicht die Narcose durch die neuester Zeit von *Landerer* und *Wöfler* empfohlene subcutane Injection von $^1/_2$ bis 1 Gramm einer 4- bis 5procentigen Cocainlösung; ist man im Verlaufe der schichtenweisen Trennung an eine Stelle gelangt, bis zu welcher die Cocainwirkung nicht gedrungen, so kann durch Einträufelung der Lösung in die Wunde die locale Anästhesie in beliebige Tiefen gebracht werden.

Der zweite Act der Operation, die Spaltung des Sackes, kann erst nach fertiggewordener Verklebung, etwa am siebenten Tage vorgenommen werden. Man entfernt dann den Verband, überzeugt sich, dass die Bauchhöhle im ganzen Umkreise der Wunde abgeschlossen sei und spaltet sodann den Cystenbalg entsprechend der Ausdehnung

der Wunde. Ob man die Trennung mit dem spitzen Bistouri vornehmen solle oder mit dem Thermocauter, wird von der Dicke der Cystendecke abhängen: dünne, nackt vorliegende Bälge erlauben das Bistouri; unter einer Schichte Lebersubstanz bergende machen den Thermocauter wünschenswerth, um der Blutung aus dem Parenchyme der Leber vorzubeugen. Aus dem weit geöffneten Sacke stürzt nun der Inhalt hervor, seröse Flüssigkeit und Tochterblasen. Man geht sodann mit dem Finger ein, untersucht die Wandungen, sieht nach, ob grössere Tochtercysten nicht irgendwo liegen, die man mit Haken oder Zangen entfernen soll, sucht sich zu überzeugen, dass nicht etwa Nachbarsäcke der Wandung anliegen, die man gleich von der Höhle aus spalten könnte, untersucht ob der Mutterbalg nicht locker sei und gleich entfernt werden könnte, verschafft eventuell sogar mittelst Endoscopie dem Auge Zutritt, führt dann zwei fingerdicke Drainröhren bis zum Höhlengrunde ein, sichert sie in ihre Lage und verbindet nach antiseptischen Regeln. Der spätere Secretabfluss wird durch Ausspülen der Höhle gefördert; bei sehr sinuösen Cavitäten wäre auch der Glycerineinguss am Platze. Nach Abstossung der Mutterblase erfolgt auf Granulationswege die Heilung.

Nebst der geschilderten **zweizeitigen** Schnittmethode von *v. Volkmann* kennt man noch eine von *Lindemann* empfohlene und schon in mehreren Fällen mit Vortheil angewandte **einzeitige** Methode. *Lindemann* schneidet unter antiseptischen Cautelen möglichst nahe dem Rippenbogen bis zur Cystenwand ein und vernäht die Ränder des durchschnittenen parietalen Bauchfelles mit der äusseren Haut. Hierauf werden zwei dicke Catgutfäden, parallel mit den Schnittflächen und entsprechend der Länge des Wundgrundes, von einem Winkel der Wunde zum anderen durch die Cystenwand geführt, diese damit in die Wundlichtung vorgezogen und an die Wundränder angedrückt. Hiedurch wird die Bauchhöhle hermetisch abgeschlossen und kann demnach der Sack in der Mitte zwischen beiden Haltefäden eröffnet werden. Nach Entleerung des Inhaltes befestigt man schliesslich mit dichten Nähten die Schnittränder der Cyste an die Bauchwand, deren Wundflächen früher mit Bauchfell umsäumt wurden.

Landau hat das *Lindemann*'sche Verfahren insoferne modificirt, als er vor der Spaltung mittelst Aspiration einen Theil des Cysteninhaltes entleert; erst die collabirte Wand wird dann eingeschnitten und deren Ränder mit der Bauchwand vernäht, nachdem, wenn thunlich, ein Theil der aus der Bauchwunde hervorgezogenen Cystenwand abgetragen und hiedurch der Cystenraum möglichst verkleinert worden ist. *Landau* behauptet die Anwendungsmöglichkeit seiner Methode selbst für den Fall, dass die Cystenwand nicht rein vorläge, sondern von einer Schichte Lebersubstanz überzogen wäre: weder soll die capillare Blutung Störungen verursachen, noch auch die Sprödigkeit und Zerreisslichkeit der Lebersubstanz die Sicherheit der Naht beeinträchtigen. Es unterliegt wohl keiner Frage, dass die einzeitige Methode bedeutend grössere technische Schwierigkeiten bietet als die zweizeitige; abgesehen davon ist bei dünner Cystenwand die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass die Stichcanäle der Haltefäden durch den Zug, dem sie unterworfen werden, einreissen, oder wenigstens klaffen und dadurch etwas von der Echinococcusflüssigkeit in den freien Bauch-

raum gelange. Trotz dem Vortheile, den Eingriff in einem einzigen Acte zu beenden, hat die primäre einzeitige Incision die *v. Volkmann*'sche Methode nicht zu verdrängen vermocht.

Ebenso wie für den Echinococcus der Leber, gelten auch für die operative Behandlung der Echinococcen der übrigen Bauchorgane die drei Cardinalpuncte: Verhütung des Ueberfliessens vom Cysteninhalte in das cavum abdominis, breite Eröffnung des Cystensackes und antiseptische Wundbehandlung im weiteren Sinne des Wortes. Nur wenn das Bauchorgan, welches die sedes morbi abgibt, anstandslos entfernt werden kann, ohne die vitale Integrität des Gesammtorganismus zu gefährden, kann zur Exstirpation der Blasenwurmcyste, beziehungsweise ihres Bodens geschritten werden.

Für jene selteneren Fälle von Leberechinococcus, wo der Cystensack nicht den vorderen, sondern den hinteren Partien der Leber innewohnt und demzufolge nicht den Bauchdecken, sondern der seitlichen Thoraxwand und der Concavität der Zwerchfellkuppel angrenzt, haben *Israel* und *Genzmer* eine zweckdienliche Operationsmethode angegeben, welche zwar nicht im Wesen, als vielmehr in der durch die Localität bedingten Modification der technischen Durchführung differirt. Sie besteht in der Resection der hinteren Segmente der unteren Rippen, da nur auf solche Art die seitlichen und hinteren Leberregionen zugänglich gemacht werden können. In einem Falle, wo der Cystensack mehr an der oberen Fläche der Leber vortrat und dem Zwerchfelle anlag, ging *Israel* so vor, dass er zunächst aus der sechsten Rippe in der Axillarlinie ein Stück resecirte und die Pleurahöhle eröffnete; die Oeffnung wurde mit Drillgaze verlegt, worauf Verklebung der Pleurablätter eintrat mit Verschluss des Pleuracavum. Nach 8 Tagen wurde der Verband abgenommen und nun das diaphragma inclusive seinem Peritonealüberzuge gespalten, so dass nunmehr die grösste Vorwölbung des Cystensackes vorlag; neuerdings wurde in die Zwerchfellspalte Krüllgaze eingelegt und weiter nach *v. Volkmann's* Weise verfahren.

B. **Eröffnung von Leberabscessen.** Selbstverständlich findet sie nur bei **traumatischen Leberabscessen** Anwendung, oder bei solchen, welche aus der in den tropischen Ländern vorkommenden **Hepatitis suppurativa** resultiren; metastatische Abscesse entziehen sich jeder operativen Behandlung, da sie die pyämische Infection als Ursache erkennen. Bei der operativen Behandlung von Leberabscessen ist zunächst wohl zu unterscheiden, ob Verklebung des Organbauchfelles mit dem Bauchdeckenperitoneum bereits stattgefunden hat oder nicht. Im Bejahungsfalle setzt in den Bauchdecken phlegmonöse Entzündung ein; man geht dann gerade so vor wie bei tiefliegenden Abscessen überhaupt, d. h. trennt die infiltrirten Bauchdecken schichtenweise mit dem Scalpelle bis zu einer gewissen Tiefe und sticht dann ein spitzes Bistouri senkrecht ein. Hat die Peritonealverklebung noch nicht stattgefunden, so obwalten ähnliche Verhältnisse wie beim Echinococcus und kommen daher auch einige der früher erwähnten Operationsverfahren zur Geltung, also namentlich: *a)* die einfache Punction mit Liegenlassen der Canule; *b)* die Eröffnung durch Caustica; *c)* die zweizeitige Spaltung unter antiseptischen Cautelen. Letztgedachte Methode ist wohl die empfehlenswertheste, da sie die Postulate der

breiten Eröffnung, des leichten Secretabganges und der Antisepsis am besten erfüllt.

C. **Cholecystotomie.** Die Eröffnung der Gallenblase mit dem Messer findet ihre Indication bei bestehender **Steinbildung,** wenn in Folge Verlegung des ductus cysticus zu Gallenstauung, zu Hydrops oder Empyema vesicae felleae Veranlassung gegeben wurde. Der Zweck der Operation ist die Entleerung des flüssigen Inhaltes und die Entfernung der Concretionen. Wäre flüssiger Inhalt allein vorhanden und die Stauung nicht durch Einkeilung von Gallensteinen in dem Ausführungsgang bedingt, sondern durch andere Momente, so würde die Vornahme einer Punction mit oder ohne Fistelbildung hinreichen, um dem Symptome der Secretstauung und Ausdehnung der Gallenblase zu steuern. Die Erkenntniss, ob Cholelithiasis bestehe oder nicht, kann nicht mit voller Bestimmtheit gestellt werden, denn wenn auch explorativ vorgegangen und die Hohlnadel eines Aspirateur als Sonde benützt wird, so ist ein negatives Ergebniss noch immer kein Beweis für das Nichtvorhandensein eines etwa verborgen liegenden Gallensteines. Nur der, in die geöffnete Gallenblase eingeführte und deren Wandungen genau abtastende Finger kann mit Beihilfe einer Sonde positiven Aufschluss geben. Da nun aber in der Regel eine Ausdehnung der Gallenblase durch Galle, Serum oder Eiter, durch Steinbildung veranlasst wird, wenn nicht Echinococcus vorliegt, so wird man in jedem Falle besser thun, zur Cholecystotomie zu schreiten, sobald die Diagnose einer Ectasie der Gallenblase sicher gestellt ist, wofür in zweifelhaften Fällen die Aspiration mit dünnster Hohlnadel dienen kann.

Die Eröffnung der Gallenblase ist nur unter der Bedingung zulässig, dass das cavum abdominis hermetisch abgeschlossen werde, oder durch vorhergegangene entzündliche Processe und dadurch bedingte Adhäsionen zwischen Gallenblase und parietalem Bauchfelle bereits abgeschlossen sei; im letzteren Falle kann direct incidirt werden. Bestehen keine Adhäsionen, so müssen diese erst geschaffen oder es muss durch andere technische Vorkehrungen verhindert werden, dass etwas vom flüssigen Inhalt in die Bauchhöhle dringe. In früherer Zeit behalf man sich mit Causticis, oder benützte den Troisquart und liess die Canule bis zur Adhäsionsbildung liegen, worauf die Stichöffnung auf stumpfe Weise so weit dilatirt wurde, bis Finger und Instrumente Platz gewannen, um die Exairese der Gallensteine bewerkstelligen zu können. Die heutzutage gebräuchliche, durch *Sims* in die Chirurgie eingeführte Cholecystotomie erfordert eine sichere Handhabung der Antisepsis und kann in zwei getrennten Acten ausgeführt, oder in Einem allein vollzogen werden.

Die technische Ausführung der **zweizeitigen Methode** ist folgende: Man trennt die wohldesinficirte äussere Bauchdecke durch einen longitudinalen, 5 bis 7 Centimeter langen Schnitt in der linea alba abdominis, oder zweckmässiger am äusseren Rande des musculus rectus abdominis, da letzterer directer zur Gallenblase führt. In gleicher Länge werden sämmtliche Schichten bis zum peritoneum auf der Hohlsonde getrennt und endlich, nach Stillung jeglicher Blutung, das Bauchfell gespalten. Nun kann entweder nach dem Vorbilde der *v. Volkmann*'schen Echinococcusoperation die Wundspalte mit antiseptischer Krüllgaze ausgestopft werden, oder man fixirt die an die Wundspalte

sich drängende Gallenblase durch Nähte an das parietale Bauchfell. Selbstverständlich dürfen die Nähte die Gallenblasenwände nicht durchdringen, sondern nur peritoneum und muscularis fassen, die Schleimhaut aber intact lassen. Nach Anlegung der Nähte wird Krüllgaze eingelegt, ein antiseptischer Verband darüber gemacht und 3 bis 5 Tage abgewartet, bis organische Verwachsung platzgegriffen hat. Erst nach dieser Zeit wird die freiliegende Gallenblasenwand mit dem spitzen Bistouri oder mit dem Thermocauter so weit eröffnet, als die Länge des Wundgrundes es erlaubt. Nach Abfluss des flüssigen Inhaltes führt man den Finger in das Innere der Gallenblase und extrahirt mit Hilfe einer schmalen Kornzange alle Concremente, deren man habhaft werden kann. Begegnet man so grossen Steinen, dass ihre einfache Extraction nicht gelingt, so müssen sie in situ zertrümmert werden, wozu ihrer Sprödigkeit halber der Druck einer starken Kornzange genügen dürfte. Man halte auch Hebel und Elevatorien bereit, um festumschlossene Steine langsam lüften zu können. Zum Schlusse wird ein starkes Drainrohr oder ein elastischer Catheter eingeschoben und die Höhle sorgsam ausgespült. Nach dieser Operation bleiben Gallenblasenfisteln oft lange zurück.

Die **einzeitige Cholecystotomie** unterscheidet sich von der eben geschilderten zweizeitigen im Wesentlichen dadurch, dass die blossgelegte Gallenblase sofort eröffnet wird. Um die Besudelung des cavum peritonei zu verhüten, kann entweder so verfahren werden, dass man die Gallenblase an die Bauchwand dicht vernäht und dann sofort spaltet, oder man leitet die Gallenblase zur Wunde heraus, punctirt und aspirirt, um sie zu erschlaffen, zieht sie dann noch weiter vor, umgibt sie mit antiseptischer Krüllgaze und schneidet sie dann ein, zumeist entsprechend ihrer unteren Wand. Sind die Concremente entfernt und die antiseptische Ausspülung beendet, dann kann wieder auf doppelte Art vorgegangen werden: entweder man vernäht die Gallenblasenwunde nach Einstülpung der Ränder mit einer Doppelreihe *Lembert*'scher Nähte und reponirt das Organ, worauf die Bauchdeckenwunde gleichfalls mit oder ohne Einlage eines kurzen Drainrohres vernäht wird, oder man lässt die Gallenblasenwunde klaffend und befestigt deren Ränder sorgfältig an die Bauchwand, beziehungsweise an das Bauchfell, welches man früher über die Wundflächen vorzieht und dessen Ränder an die Haut heftet. Eine Verkleinerung der Bauchdeckenwunde beschliesst die Operation.

Die einzeitige Cholecystotomie ist bei dünner Gallenblasenwand entschieden vorzuziehen, da sie die Gefahr einer möglichen Berstung mit vorzeitigem Inhaltsergusse beschwört. Der Nahtverschluss mit nachfolgender Reposition der Gallenblase hat den Vortheil, dass der Fistelbildung vorgebeugt wird, ist aber jedenfalls gefährlicher wegen der Möglichkeit eines vorzeitigen Nachlasses der Naht. Sicherer ist es immerhin, die geöffnete Gallenblase an die Bauchdecken zu fixiren, wobei natürlich nicht ausgeschlossen ist, dass man sie nachträglich auch durch *Lembert*'sche Nähte verschliessen könne. Würden nicht alle Concremente ausgeräumt werden können und die Verlegung des ductus cysticus demnach fortbestehen, so dürfte natürlich die Gallenblase nicht vernäht und verschlossen, sondern vielmehr nur die Fistelbildung angestrebt werden.

D. **Cholecystectomie.** Diese 1882 durch *Langenbuch* eingeführte Operation will eine gründlichere Abhilfe dadurch schaffen, dass man die erkrankte Gallenblase in toto exstirpirt. Zur leichten Ausführbarkeit der Gallenblasenexcision ist es erforderlich, dass die Gallenblase nicht durch entzündliche Adhäsionen fest und stramm an die Leber gebunden sei. Eine absolute Contraindication gegen die Cholecystectomie gibt die Verlegung des ductus choledochus, also länger bestehender Icterus. Als Vortheile dieser Operation vor der Cholecystotomie gelten: die radicale Entfernung des steinbildenden Organes, wodurch Concretionsrecidiven ausgeschlossen bleiben; weiters die Unmöglichkeit einer dauernden Fistelbildung. *Langenbuch* operirt so, dass er die Bauchdecken durch einen ˥-Schnitt in Lappenform trennt, um genügende Zugänglichkeit zu schaffen: zunächst wird ein 12 Centimeter langer Schnitt entlang dem äusseren Rande des musculus rectus abdominis geführt und diesem ein ebenso langer horizontaler Schnitt beigefügt, der entlang dem Rippenbogen zieht. Nach Spaltung des Bauchfelles und Umklappung der dreieckigen Lappen nach aussen wird mit einem grossen flachen gewärmten Schwamme oder mit einer aseptischen Compresse das colon transversum und das angrenzende Dünndarmconvolut nach abwärts gedrängt und gleichzeitig der rechte Leberlappen möglichst aufgerichtet. Mittelst Punction und Aspiration wird sodann die Gallenblase entspannt, hierauf deren Verbindungen mit der Leber sorgsamst getrennt und dabei etwa sich einstellende venöse Blutung durch Catgutumstechung sorgfältig gestillt. Ist die Lostrennung der Gallenblase von der Leber völlig gelungen, so hängt erstere am ductus cysticus, wie eine Birne am Stiele. Man unterbindet diesen mit fester Seide (*Langenbuch* widerräth auf das entschiedenste die Verwendung von Catgut zu diesem Zwecke, um einem zu frühen, wohl tödtlichen Nachgeben der Ligatur vorzubeugen) doppelt und schneidet in der Mitte ab. Ueber den Stumpf des ductus cysticus kann man zur grösseren Sicherheit das Gewebe der Umgebung vernähen. Die Naht der Laparotomiewunde beendet die Operation. Sind Concremente im ductus cysticus gelagert, so müssen sie gegen die Blase zu verdrängt werden, bevor die Abbindung erfolgt.

E. **Gallenblasen-Darmfistelbildung.** Diese seltene und bisher nur durch *v. Winiwarter* erfolgreich ausgeführte Operation findet ihre Anzeige bei dauerndem Verschlusse des gemeinschaftlichen Gallenausführungsganges, des ductus choledochus. Will man den Kranken nicht an Cholämie zugrunde gehen lassen, so muss der sich stauenden und am Abflusse verhinderten Galle ein künstlicher Weg in den Darm geschaffen werden, denn die Bildung einer äusseren Gallenfistel würde wohl momentan die Lebensgefahr beheben, aber durch den continuirlichen Gallenausfluss und durch consecutive Verdauungsstörungen einen so qualvollen Zustand bedingen, dass die Lebensrettung eine sehr prekäre genannt werden müsste. Der *v. Winiwarter*'sche Operationsplan ist folgender: Zunächst Punction und Entleerung der Gallenblase durch Aspiration, um vorläufig der Gallenstauung abzuhelfen; einige Tage später, wenn die entleerte Blase sich wieder mässig gefüllt hat, Laparotomie mittelst eines Längschnittes am vorspringenden Tumor behufs Freilegung der Gallenblase und des nachbarlichen Darmes. Nunmehr vernäht man durch einen Kranz dicht aneinandergereihter

Nähte eine etwa 2 Centimeter im Durchmesser haltende Partie der unteren Gallenblasenwand mit einer entsprechenden Stelle der oberen Wand einer der Gallenblase zunächst liegenden Dünndarmpartie: die Nähte fassen blos serosa und muscularis. Gallenblase und Darm werden sodann in die Laparotomiewunde vorgezogen und am parietalen Bauchfell nach *Lembert* vernäht. Nach etwa fünf Tagen, wenn zwischen den vernähten Partien organische Verwachsung eingelegt hat, spaltet man den Darm, dringt in sein Lumen ein und durchschneidet von diesem aus jene Theile der Darm- und Gallenblasenwand, welche durch die Kranznaht gegenseitig vereinigt worden waren. Hiedurch stellt man eine offene Verbindung zwischen Gallenblase und Dünndarm her und verhütet deren zwar schwer möglichen, aber immerhin denkbaren Verschluss oder Verengerung dadurch, dass man die Fistelränder mit Schleimhaut umsäumt, indem man Gallenblasen- und Dünndarmschleimhaut gegenseitig heftet. Verschliesst man sodann die Darmwunde, so bleibt auf diese Weise der Galle ein dauernder Abfluss in den Darmcanal gesichert. Wären Gallensteine vorhanden, was man durch Abtasten der freigelegten Gallenblase ermitteln kann, so müsste zunächst die Cholecystotomie ausgeführt werden, um die Gallensteine zu extrahiren, da immerhin die Möglichkeit gegeben ist, dass man durch directe Beseitigung des concretionalen Verschlusses am ductus choledochus die Normalität herstellen kann.

IV.

Operationen an der Milz. Echinococcus und Abscesse der Milz werden mutatis mutandis nach den gleichen Normen behandelt, die für die gleichen Erkrankungen der Leber Geltung haben und im vorigen Absatze dargestellt worden sind. Etwaige medicamentöse Injectionen zur Reduction chronischer Milztumoren werden unter Einhaltung strenger Antisepsis mit dünnsten Hohlnadeln ausgeführt. Nach beendeter Injection empfiehlt es sich, während des Ausziehens der Hohlnadel den Stempel der Spritze eine kleine rückläufige Bewegung ausführen zu lassen, damit nicht der eine oder andere Tropfen des Injectum, welcher in der Hohlnadel verblieb, im Momente des Ausziehens am inneren Rande des Bauchdeckenstichcanals abgestreift werde und derart auf das Bauchfell gelange.

Die **Exstirpation der Milz** — **Splenectomie** — verdankt *Péan* ihre Einführung in die Chirurgie, obwohl er die Operation, welche die Entfernung einer cystisch entarteten Milz bei einem Mädchen betraf, in dem Glauben ausführte, eine Ovarialcyste zu excidiren und erst während der Operation zur Erkenntniss des diagnostischen Fehlers gelangte: die Operirte genas. Der Nachweis, dass der Mensch auch ohne Milz fortleben könne, wurde zwar schon früher durch jene Fälle geliefert, wo bei Verletzungen des Unterleibes die Milz prolabirte, irreponibel wurde und daher entfernt werden musste. *Péan* bewies nur die Möglichkeit, Milztumoren entfernen zu können. Leukämische Milzentartungen geben die schlimmste Prognose und sollten besser nicht der Exstirpation unterzogen werden. Die Splenectomie findet sonach ihre Anzeige sowohl bei nicht vergrösserter Milz, wenn diese **verwundet, prolabirt** oder **dislocirt** ist und bei **Milztumoren** nicht

leukämischer Natur. Milzverwundungen, Prolapsus und Dislocation der Milz stellen aber keine absolute, sondern nur eine relative Indication zur Exstirpation: Wandernde Milz beispielsweise nur dann, wenn sie starke Beschwerden verursacht und nicht durch Bandagen fixirt werden kann. Eine in Folge traumatischer Durchtrennung der Bauchdecken prolabirte Milz wird nur entfernt, wenn sie gleichzeitig stark verletzt erscheint oder schon zu gangrainesciren beginnt. Frisch prolabirt kann die Milz, wenn ihre Capsel intact ist, unter antiseptischen Cautelen nach Erweiterung der Wundpforte reponirt werden; sollte die Capsel nur eingeschnitten sein, so müsste vor der Reposition der Capselriss mit Catgutnähten, welche nur die Hülle fassen, verschlossen werden. Zeigt sich die vorgefallene Milz jedoch stark verletzt oder erscheint sie schon von Gangrain befallen, so wird das vorgefallene Organ am Stiele unterbunden und entweder vor der Ligatur abgeschnitten, oder die abgebundene Milz dem spontanen Abfall überlassen. Bei partiellem Prolaps könnte, wenn die Reposition nicht zulässig wäre, der vorgefallene Theil mit einer Lanzennadel durchstochen und dahinter eine elastische Ligatur angelegt werden. Ist in Folge eines Trauma eine Ruptur der Milz intra abdomen erfolgt, so müsste falls die Diagnose positiv zu Recht bestände, die Exstirpation nach vorgängiger Laparotomie ausgeführt werden, um den Verletzten vor dem Verblutungstode zu retten. Nur wenn die Vernähung der Capsel zur Blutstillung genügen würde, könnte von der Splenectomie Umgang genommen werden.

Die intraabdominelle Exstirpation der Milz bei Verletzungen, Dislocationen und Tumoren wird folgendermassen ausgeführt: Zunächst laparotomirt man entweder in der linea alba oder am Aussenrande des musculus rectus abdominis, je nachdem die eine oder die andere Schnittführung directere Zugänglichkeit bietet. Die Länge des Schnittes richtet sich nach der Grösse des Tumor selbst. Ist das peritoneum durchschnitten, so stellt sich die Milz in den Wundspalt ein. Nunmehr trennt man die Aufhängebänder: ligamentum gastro-lineale und phrenico-lineale zwischen zwei sorgfältig angelegten Seidenligaturen durch, indem in ihnen bekanntlich Gefässe verlaufen; auf ähnliche Weise müssen bestehende Verwachsungen behandelt werden. Stramme und kurze Verwachsungen bieten oft grosse Schwierigkeiten; niemals gefährde man bei der Trennung die Integrität der Milzcapsel, um nicht Parenchymblutungen hervorzurufen; eher effectuire man die Trennung auf Kosten der serosa des anderen mitverwachsenen Organes und stille die Blutung central durch Umstechen der blutenden Fläche mit Catgut und peripher durch Anlegen von Klemmen. Netzverwachsungen mögen extraabdominell nach doppelter Ligatur getrennt werden, d. h. nachdem man die Milz schon aus der Bauchhöhle entwickelt hat, da ja das Netz als bewegliches Organ leicht mit der Milz hervorgeholt werden kann. Zur Durchtrennung von Flächenverwachsungen kann der Thermocauter anstandslos verwendet werden.

Nach Trennung der benannten Bänder wälzt man die, in ihrem Capselüberzuge intact erhaltene Milz aus dem abdomen heraus und gelangt so zum hilus lienis, der Eintritts-, beziehungsweise Austrittstelle für die Arteria und vena lienalis. Die doppelte Sicherung dieser beiden Gefässe bildet den schwierigsten Act der Operation; man unterbindet

entweder jedes Gefäss isolirt oder en masse und schneidet den Stiel zwischen beiden Ligaturen durch, sei es mit dem Messer, sei es mit dem Thermocauter. Sollte, wie es *Billroth* bei der Excision einer sarcomatösen Milz vorkam, der Schweif des Pancreas anhaften, und mit entfernt werden müssen, so wäre dessen Durchschneidung nur mit dem Thermocauter auszuführen. Während der Abtrennung der Milz muss die Bauchhöhle mit antiseptischen Schwämmen oder Tüchern wohl verwahrt und das Prolabiren von Eingeweiden verhindert werden. Der abgebundene Stiel kann entweder versenkt, oder, wie *Péan* es that, im Winkel der Bauchwunde fixirt werden: letzteres Verfahren hat den Vortheil für sich, dass eventuelle Nachblutungen in Folge Nachlass der Stielligatur bekämpft werden können. Die Reinigung der Bauchhöhle und der Nahtverschluss der Laparotomiewunde beschliessen die Operation.

III. Capitel.

Operationen am Magen und am Darmcanale.

I.

Entleerung und Auswaschung des Magens. Zu diesem häufig geübten operativen Verfahren muss zunächst durch Schlund und Speiseröhre ein biegsames, elastisches, unten offenes Rohr in den Magen eingebracht werden. Die Kraft, welche das jeweilige Magencontentum herausbefördern soll, kann entweder durch eine Pumpe erzeugt oder durch Heberwirkung hergestellt werden. Der Magenpumpen bedient man sich heutzutage kaum mehr: einmal der Complicirtheit wegen, hauptsächlich aber der üblen Erreignisse halber, welche durch die allzustarke aspiratorische Kraft auf die Magenwandungen hervorgerufen werden können. Von gleicher Wirksamkeit, aber einfacher und ohne jedwede directe Gefahr, ist die Heberkraft, deren diesbezügliche Anwendung durch *Sommerville* und *Kussmaul* in die chirurgische Praxis eingeführt wurde. Man benützt das Heberverfahren zur Entleerung und Reinigung des Magens sowohl in der internen Medicin bei chronischen Katarrhen der Magenschleimhaut, namentlich bei gleichzeitiger Dilatatio ventriculi, bei Vergiftungen, um die noch im Magen vorhandenen Giftreste zu entleeren und zu neutralisiren etc., als auch in der Chirurgie bei Ileus, wie *Kussmaul* empfiehlt, und als Voract bei der Vornahme solcher blutiger Eingriffe am Magen, welche mit einer Eröffnung der Magenhöhle einhergehen, selbstverständlich nur dann, wenn die Einführung des Magenrohres möglich und zulässig ist. Das Reinigen des Magens erfolgt entweder mit lauem Wasser allein oder mit Wasser, dem etwas Kochsalz oder ein lösliches Adstringens, beziehungsweise ein Antidotum oder Antisepticum beigesetzt wurde. Als Magenrohr werden etwa fingerdicke Gummischläuche verwendet, deren Länge mindestens zweieinhalbmal die Entfernung vom Munde zum Magen betragen muss. Die Anwendung ist eine einfache: Zunächst wird das Rohr mit Wasser gefüllt und das Aussenende abgeklemmt; wohlbeölt

führt man es nach den für den Catheterismus oesophagi giltigen Regeln in den Magen und biegt hierauf den ausserhalb des Mundes verbleibenden Theil des Schlauches nach abwärts um, so dass ein Heber resultirt. Wird jetzt die Sperre gelöst, so beginnt nach physikalischen Gesetzen der flüssige Mageninhalt herauszufliessen und der Abfluss dauert so lange, als das centrale Rohrende unter dem Flüssigkeitsniveau taucht und das Rohr durchgängig bleibt. Besteht die Absicht den Magen zu reinigen, so hebt man nach beendigtem Abflusse die äussere Rohrhälfte senkrecht in die Höhe, befestigt an ihrem Abflussende einen Trichter und giesst so lange die Spülflüssigkeit in den Magen, bis das Flüssigkeitsniveau im Trichter stabil bleibt, dann senkt man wieder und sofort tritt die Heberwirkung in Action. So kann durch wiederholtes Eingiessen und Entleeren der Magen gründlich ausgespült werden. Nach erreichtem Ziele, id est wenn die Eingussflüssigkeit relativ rein wieder abfliesst, entleert man den Magen

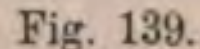


Fig. 139.



Magenrohr mit Trichter nach *Faucher*.

vollends und entfernt das Rohr. Fig. 139 zeigt das *Faucher*'sche Magenrohr sammt gläsernem Trichter.

II.

Magen-Darmnaht. Vielleicht in keinem Capitel der Operationslehre ist eine so gründliche Sichtung vorgenommen worden, als in jenem der so zahlreichen Methoden und Varianten der Darmnaht. Betrachten wir den Magen als Darmabschnitt, so werden wir die Gleichheit der Nahttechnik für alle Abschnitte des Magendarmtractes gerechtfertigt finden. In der That besitzt der Magen wie der Darm die gleiche Schichtung, wenigstens insofern sie für die Technik massgebend sein kann: serosa, muscularis und mucosa. Der Unterschied betrifft nur die Wanddicke und die Rohrlichtung. Bezüglich der Regeln, nach denen jede Darmnaht angelegt werden muss, um günstige Erfolge zu ermöglichen, sind namentlich folgende hervorzuheben, welche nie ausser Acht gelassen werden dürfen. Sie lauten:

1. Nur die serösen Flächen allein dürfen in genauen gegenseitigen Contact gebracht werden, da nur diese, wie *Lembert* und *Jobert de Lamballe* es zuerst betont haben, die Fähigkeit besitzen, rasch Verklebungen einzugehen, denen die Verwachsung auf dem Fusse folgt. 2. Damit die Verwachsung leichter erfolge und genügende Festigkeit besitze, müssen möglichst breite Flächen aneinandergenäht werden. 3. Während der Nahtanlegung sowohl als auch während des späteren Verlaufes des Verwachsungsprocesses muss jede Infection vom Darmcanale her sorglichst verhütet werden, als conditio sine qua non des Erfolges. Man wird sonach Sorge tragen müssen, dass die Vereinigung einen hermetischen Abschluss herbeiführe, so dass keinerlei vacuum zurückbleibe, durch welches Gase oder flüssige Contenta ihren Ausweg finden könnten: Jeden noch so geringen technischen Fehler bei der Anlegung einer Darmnaht büsst der Kranke in der Regel mit dem Leben.

Das erste und älteste Paradigma einer rationellen Darmnaht gibt das *Lembert*'sche in Fig. 140 schematisch dargestellte Verfahren. Da die serosa äusserst dünn ist, so könnte die Naht leicht ausreissen, wenn sie den Peritonalüberzug allein fassen würde, deshalb pflegt man sie tiefer zu führen und einen Theil der tunica muscularis mitzufassen, nie darf aber die mucosa dabei durchstochen werden, wie *Jobert* es wollte, denn durch die Stichcanäle, welche in die Darmhöhle münden, könnten septische Stoffe ihren Weg nach aussen finden. Wie aus der Zeichnung hervorgeht, legte *Lembert* etwas entfernt von den Wundrändern seine isolirten Knopfnähte an, dadurch wurde der genauen Coaptation jener etwas weniger Rechnung getragen: sie können klaffen und Darmcontentum zwischen sich lassen, welches seinerseits theils die Adhäsionsbildung stören, theils eine Veranlassung zu Diastasirungen in Folge von Innendruck abgeben kann. Diese Bedenken haben neuerer Zeit, wenigstens bei dickwandigen Rohren — Magen- und Dickdarm — eine Modification der *Lembert*'schen Naht hervorgerufen, darin bestehend, dass die Nähte nicht entfernt vom Serosarande angelegt werden, sondern dass man den Fadenträger an der Wundfläche selbst einsticht, knapp an und ausserhalb der Schleimhaut, ihn dann submucös weiterführt und in bestimmter Entfernung durch die serosa aussticht.

Fig. 140.



Darmnaht nach *Lembert*.

Dieses Verfahren bringt nicht nur Serosaflächen, sondern auch die Wundränder in genauen Contact. Sicherheitshalber pflegt man über der eben geschilderten noch eine zweite Nahtreihe nach *Lembert*scher Art anzulegen, womit dem Gesetze breiter Flächenvereinigung am besten entsprochen wird. Man pflegt diese Art Naht, welche in Fig. 141 *a* schematisch dargestellt ist, *Czerny*'sche Darmnaht zu nennen. *Gussenbauer* vereinigt beide Nähte in eine einzige Achtertour (Fig. 141 *b*). Bei dünnen Därmen ist die ursprünglich *Lembert*'sche Naht in einer Reihe und in ringförmigen Doppelreihen noch immer

üblich, wenn die Dünnheit der Wand die *Czerny*'sche Modification erschwert; nur legt man die Nähte möglichst nahe den Wundrändern an.

Alle bisher geschilderten Nahtweisen gehören ihrem Typus nach der Knopfnaht an, sie ist auch die beste und sicherste; schneller wird freilich eine fortlaufende Naht angelegt und soll sie auch die Vereinigung gleichmässiger zu Stande bringen, wie *v. Nussbaum* und Andere betonen. Theoretisch mag es gelten, allein practisch hat sie insoferne ein nisi, als ein zu locker oder zu fest dabei leicht unterlaufen kann, indem nicht jede Schlingentour so genau controllirbar ist, wie das Einzelheft der Knopfnaht und endlich das Nachgeben einer Tour die Gesammtnaht lockert. *Gély's* Steppnaht findet keine Verwendung mehr. So viel im Allgemeinen über die Darmnaht; specielle Details werden bei den verschiedenen Operationen, wo sie Verwendung findet, betont werden; nur bezüglich der Nadeln und des Nähmateriales wäre noch Einiges zu erwähnen. Alle zu Darmnähten verwendeten Nadeln müssen dünnsten

Fig. 141.

a) Darmnaht nach *Czerny*. *b)* Darmnaht nach *Gussenbauer*.

Calibers sein, entsprechend der Dünnheit und Zartheit des Operationsterrains. Für Magen und Dickdarm können die niedersten Nummern gewöhnlicher chirurgischer Nadeln noch anstandslos benützt werden, für den Dünndarm sind solche schwerer verwendbar; hiefür sind runde Nadeln entschieden besser, weil sie engere Stichcanäle absetzen. Ich habe öfters gewöhnliche gerade englische Nähnadeln dünnster Sorte zur Darmnaht verwendet und bin damit immer ganz gut ausgekommen, besser und handsamer sind aber immerhin die von *Madelung* angegebenen stielrunden Nadeln, welche nur der Spitze zu flach gekrümmt sind. Entsprechend der Dünnheit der Nadeln muss auch das Nähmateriale beschaffen sein. Ganz dünnes Catgut ist unverlässlich, weil es viel zu rasch resorbirt wird oder sich wenigstens viel eher lockert, als gerade erwünscht ist, deshalb gibt man ziemlich allgemein recht feiner chinesischer Rohseide den Vorzug, nach *Czerny's* Methode durch Kochen in Carbolwasser aseptisch zubereitet. Wohl wird Seide nicht resorbirt, sondern entweder eingecapselt oder abgestossen, allein das Wichtigste und Wesentlichste bei jeder Darmnaht ist die Sicherung des Primärverschlusses. Catgutnähte

werden daher seltener verwendet oder wenigstens nicht ausschliesslich und allein. In ähnlicher Weise wird auch die Anheftung der Magen- oder einer Darmoberfläche an das peritoneum der Laparotomiewunde vorgenommen, nämlich durch *Lembert*'sche Nähte: diese müssen dann in einer oder in zwei übereinander liegenden Reihen so dicht angelegt werden, dass ein hermetischer Abschluss des cavum abdominis zu Stande kommt, namentlich wenn es sich um ein zweizeitiges Operiren handelt. Zu dicht aneinanderliegende Nähte schaden wieder durch locale Circulationsstörung. Bei doppelreihiger Naht empfiehlt es sich, die Schlingen der oberen Reihe in den Zwischenräumen der unteren anzubringen und die Flächen der Laparotomiewunde vorgängig mit Bauchfell zu umsäumen; man kann aber auch die untere Befestigung mit isolirten Knopfnähten, die obere mit fortlaufender Naht ausführen.

III.

Gastrotomie. Zur temporären Eröffnung des Magens geben zunächst **Fremdkörper** Veranlassung, welche von aussen in den Magen gelangt, ihren natürlichen Abgang nicht finden können: Messer, Gabeln, künstliche Gebisse, endlich zusammengeballte Massen abgebissener und verschluckter Haarenden sind schon durch die Gastrotomie entfernt worden. Bei spitzigen Fremdkörpern, welche längere Zeit im Magen verweilen, kann es vorkommen, dass sie durch locale Verletzung der Magenschleimhaut entzündliche Processe hervorrufen, welche zunächst zu Adhäsionen der vorderen Magenwand mit den Bauchdecken, später sogar zu phlegmonösen Processen in letzteren führen können. In solchen Fällen ist die Incision der Bauchdecken und der ihnen adhärenten Magenwand eine gewiss einfache und an sich gefahrlose Operation. Schwieriger gestaltet sich das operative Verfahren wenn dies nicht der Fall ist, der Fremdkörper frei in der Magenhöhle verweilt und deren Vorderwand an den Bauchdecken nicht adhärirt, denn dabei liegt die Gefahr in dem Eindringen von Mageninhalt oder wenigstens von Blut in die freie Bauchhöhle, nach Durchschneidung der gefässreichen Magenwand. Im Folgenden soll nur von der Technik der Eröffnung der vorderen, freien, d. h. nicht adhärenten Magenwand nach vorgenommener Laparotomie die Rede sein. Zunächst sei aber noch erwähnt, dass die gleiche Operation nach *Loreta* auch bei narbigen **Verengerungen des pylorus** oder selbst der **cardia** vorgenommen werden kann, um die bestehenden Verengerungen rasch dilatiren zu können. Es dienen hiezu entweder der Zeigefinger, welcher von der gesetzten Wunde aus in das Mageninnere und sodann zur verengten Magenpforte eingeführt und in diese gewaltsam eingeschoben wird, oder eigene Instrumente — Dilatatoren. *Loreta* und andere italienische Chirurgen haben auf solche Weise wiederholt erfolgreich operirt; trotzdem hat das Verfahren keine allgemeinere Nachahmung gefunden, weil bei wahren Narbenstricturen die Möglichkeit, ja die Wahrscheinlichkeit obwaltet, dass die Divulsion der Strictur nur vorübergehenden Erfolg haben und durch baldige Recidive den Effect der Operation vereiteln könne. Es mögen auch die dauernd gelungenen Divulsionen nicht echte Stricturen betroffen haben, sondern vielleicht nur Bänderconstrictionen, bei denen eine Zerreissung

des Stranges allerdings radical abhelfen kann. Ob man sich der Gastrotomie, wie *v. Hacker* meint, auch zur Stillung von Magenblutungen aus einem ulcus rotundum bedienen soll, um das arrodirte Gefäss zu umstechen, steht noch dahin. Rationell wäre das Verfahren zu letztgedachtem Zwecke immerhin, denn sollte es auch nicht gelingen die Blutung direct zu stillen, so könnte die Gastrotomie gleich als Voract für eine Excision der ulcerirten Partie oder des ganzen pylorus gelten, wie auch *Rydygier* es betont.

Bei der Gastrotomie wird stets in der Magengrube eingegangen; bei Fremdkörpern, die von aussen tastbar sind, wird direct eingeschnitten, sonst zumeist in einer schiefen Richtung, welche parallel dem einen oder dem anderen Rippenbogen und etwa fingerbreit davon entfernt zieht. Bei Verengerungen des pylorus schneidet *Loreta* entlang dem rechten Rippenbogen, um dem Pförtner näher zu sein; bei solchen an der cardia oder bei nicht prominirenden Fremdkörpern ist es gerathener, links vorzugehen, um durch den Leberrand weniger gestört zu werden. Man laparotomirt in einer Länge von 5 bis 7 Centimeter und beginnt den Schnitt etwa daumenbreit unterhalb des Schwertfortsatzes. Ist nach sorgsam gestillter Blutung das Bauchfell geöffnet, so kann die vordere Magenwand sofort in dem Wundspalt sichtbar werden, kenntlich an ihrer glatten, nackten, vom Netz nicht überzogenen Fläche und an der eigenthümlichen Verästelung der arteria gastroepiploica. Es kann sich im Wundgrunde aber auch die Leber präsentiren, wenn sie vergrössert oder der Magen so verkleinert und zusammengezogen ist, dass er hinter ihr liegt. In solchem Falle muss der Leberrand etwas nach oben verzogen werden, damit der Operateur mit dem Daumen und Zeigefinger seiner linken Hand hinter dem Leberrande eindringen, zur Magenwand gelangen, diese in Form einer Falte fassen und aus der Wunde vorziehen könne. Um den zusammengezogenen, hinter der Leber, beziehungsweise linkem Leberlappen versteckten Magen leichter auffindbar und vorziehbar zu machen, sind Brausemischungen empfohlen worden, welche, vom Kranken kurz vor der Operation getrunken, dessen Magen durch die Gasentwickelung dilatiren und dadurch vorspringend machen sollen. *Schreiber* will sogar mittelst einer Oesophagussonde einen Gummiballen in den Magen einführen und ersteren dann mit Luft auftreiben. Hat man sich überzeugt, wirklich den Magen und nicht etwa das colon transversum vorgezogen zu haben, so führt man zunächst durch die Magenwand zwei Seidenfäden. Diese dürfen nur die serosa und die muscularis fassen und ja nicht die Schleimhaut durchdringen, weil sonst die Gefahr bestünde, dass etwas Magensaft durch die Stichcanäle sickere und in die Bauchhöhle eindringend, Peritonitis hervorrufe. Man sticht die Nadel senkrecht zur Querachse ein und etwa einen Centimeter weit wieder aus, so dass der Faden eine 1 Centimeter breite Brücke der serosa und muscularis fasst; etwa $1^1/_2$ bis 2 Centimeter weit davon führt man auf gleiche Weise und parallel zum ersten, einen zweiten Seidenfaden durch. Diese stellen dann Haltbänder dar, mittelst welcher man die vordere Magenwand in dem Wundspalt fixiren und an die Wundränder anpressen kann, um auf diese Weise die Bauchhöhle hermetisch abzuschliessen. Nach aussen von den Haltefäden stopft man Krüllgaze und sichert dadurch den Abschluss

noch mehr, so dass nur jene Partie der Magenwand frei bleibt und nackt zu Tage tritt, welche zwischen den beiden Fixirfäden liegt; diese schneidet man ein, und zwar der Länge nach. Die Anspannung der Haltfäden bringt die Magenwunde zum Klaffen; blutet ein Wundrandgefäss, so legt man provisorisch eine Sperre an. Der Schnitt muss so lang sein, dass der resultirende Wundspalt das Einführen eines Fingers und nebstdem bei Fremdkörpern das gleichzeitige Einbringen einer Extractionszange bequem gestatte. Wie man den Fremdkörper am leichtesten entfernen könne, ist im Allgemeinen kaum näher anzugeben, der specielle Fall muss es ergeben. Oftmals ist es recht schwer, den Fremdkörper überhaupt zu finden und muss lange nach dem Versteck gesucht werden. Grössere Fremdkörper könnten, falls sie spröde wären und deren Exairese Schwierigkeiten bereiten würde, erst durch geeignete Instrumente zerbrochen werden, worauf man dann die einzelnen Stücke mit der Zange fasst und auszieht. Hat man der indicatio operationis genügt, so wird die Magenwunde sofort durch die Naht geschlossen, wobei auch die Haltefäden mitbenützbar sind, sodann der Magen wohl gereinigt in die Bauchhöhle zurückgeschoben und die Laparotomiewunde gleichfalls geschlossen, am besten durch Etagennähte, welche die einzelnen durchschnittenen Gewebsschichten gegenseitig genau vereinigen; namentlich gilt dies für die durchschnittenen Muskelenden. Nebstdem legt man noch einige Plattennähte an und entspannt die Bauchdecken durch passive Hüft-Kniebeuge bei horizontaler Rückenlage.

* * *

Die **Magennaht** — Gastroraphie — wird nicht nur zum sofortigen Verschlusse der künstlich durch die Gastrotomie gesetzten Magenwunde geübt, sondern soll auch bei **traumatischen Verletzungen** durch Stich, Schnitt oder Schuss, ferner bei **Ruptur des Magens** zur Anwendung kommen. Dass bei nicht glatten unebenen Wundrändern, wie sie bei Ruptur und namentlich bei Schussverletzungen sich vorfinden, jene erst entsprechend zugeschnitten werden sollen, bevor man zur Gastroraphie schreitet, ist wohl selbstverständlich, ebenso, dass man sich behufs Reinigung der Bauchhöhle von Blut und darin ergossenen Magencontentis hinlängliche Zugänglichkeit schaffen müsse durch ausgiebige mediane Laparotomie. Freilich sind die durch traumatische Verletzungen oder durch Magenruptur indicirten Laparotomien verzweifelte Eingriffe; immerhin müssen sie ohne Zögern ex tempore ausgeführt werden, da jeder Zeitverlust die Chancen für den möglichen Erfolg verringert. Weiters findet die Magennaht ihre Indication zur **Heilung bestehender Magenfisteln.**

Der Verschluss der Fistelöffnung durch Decklappen, einerlei ob frisch oder granulirend, erweist sich in der Regel als zwecklos, indem die verdauende Wirkung des Magensaftes den Hautlappen zerstört. *Billroth* hat gelehrt, Magenfisteln dadurch zur Heilung zu bringen, dass er die Magenwand in der Umgebung der Fistel von den Bauchdecken lostrennte, sodann die Fistelränder des mobil gemachten Magens geeignet zuschnitt und die frischen Ränder durch die Naht verschloss, darüber wurde mittelst eines gestielten Hautlappens die Oeffnung der Bauchdecken occludirt. Gleichwie die

Magennaht bei traumatischen Verletzungen des Magens, ist auch die **Darmnaht** — Enteroraphie — bei solchen des Darmcanals indicirt. Die Chancen für den Erfolg scheinen günstigere zu sein, wenigstens hat *Mikulicz* in einem Falle von Darmruptur durch Laparotomie und Darmnaht Heilung zu erzielen vermocht.

IV.

Gastrostomie. Wenn die Durchgängigkeit der Speiseröhre durch **Stricturen** oder durch **Neugebilde** so weit verlegt ist, dass jede Nahrungszufuhr selbst flüssiger Natur auf normalem Wege unmöglich wird, wenn weiters das Hinderniss nicht auf andere Weise behoben werden kann, dann muss, um den Kranken vom Hungertode zu retten, eine Magenfistel, id est, eine offen bleibende Oeffnung durch die Bauchdecken in die vordere Magenwand angelegt werden behufs Ermöglichung der Nahrungszufuhr. Auch ein angeborener Verschluss des oesophagus könnte die Operation indiciren. Obgleich schon 1849 durch *Sédillot* die erste Gastrostomie am Menschen ausgeführt und später diese Operation durch ihn öfters noch wiederholt wurde, so gingen doch alle Operirten in Folge der mangelhaften Technik an Peritonitis zugrunde; erst *Vérneuil* operirte 1876 mit Erfolg bei einem Falle von impermeabler Strictur nach Genuss von Laugenessenz. Seit der Zeit wurde die künstliche Magenfistelbildung des Häufigsten ausgeführt und dauernd der Chirurgie eingebürgert. Ob die einmal angelegte Magenfistel vom Kranken zeitlebens getragen werden muss oder nicht, hängt von der jeweiligen Indication ab, denn bei Narbenstricturen ist es immerhin denkbar, dass man das Hinderniss in einer späteren Zeit noch überwinde, und zwar durch allmälige Dilatation vom Munde oder vom Magen aus, wie es *v. Bergmann* und Andere gethan.

Die **Technik** einer Gastrostomie unterscheidet sich von jener einer Gastrotomie nur dadurch, dass die vorgezogene Magenwand zuerst an die Bauchdecken durch einen Nahtkranz fixirt wird, bevor man die Eröffnung vornimmt. Man trennt demnach zuvörderst die Bauchdecken schräge durch, entsprechend einer Linie, welche querfingerbreit unter dem Schwertfortsatze beginnt und 5 bis 7 Centimeter lang, parallel dem linken Rippenbogenrande und querfingerbreit davon entfernt geführt wird. Ein vorgängiges künstliches Aufblähen des Magens ist bei der Gastrostomie kaum denkbar, indem das Hinderniss im oesophagus jede Einfuhr von Brausemischungen oder Gummiballons in den Magen unmöglich macht; so lange aber die Speiseröhre noch durchgängig ist, fehlt die Indication zur Vornahme der Operation. Nach Eröffnung der Bauchhöhle zieht man das parietale Bauchfell über die Wundflächen der Bauchdecken vor, umsäumt sie und befestigt die Ränder des Bauchfelles an jene der äusseren Haut. Hiedurch werden einerseits breite Serosaflächen gebildet zur besseren Fixirung der Magenwand und werden andererseits die Wundflächen gedeckt, wodurch man Eiterungen innerhalb der Muskelscheide des rectus abdominis verhüten kann. Diese Umsäumung der Wundflächen mit peritoneum ist jedenfalls praktischer als das Verfahren von *Kitajewski*, welcher die störenden Eiterungen innerhalb der Muskelscheide durch

Vernähung dieser mit der fascia abdominis transversa umgehen will. Ist die vordere Magenwand aus der Wundspalte vorgezogen, so muss sie in dieser vorgezogenen Stellung wenigstens insolange fixirt bleiben, bis der ein- oder doppelreihige Nahtkranz angelegt ist, der einerseits die Fixation der Magenwand, andererseits den Abschluss der Bauchhöhle bewerkstelligen soll; die vom Nahtkranz umfasste, freibleibende und nackt in den Wundspalt ragende vordere Magenwandpartie ist zur Fistelbildung bestimmt. Die temporäre Fixation der vorgezogenen Magenfalte vor und während des Nahtanlegens kann auf mehrfache Art bewerkstelligt werden; zunächst durch die klemmenden Finger des Operateurs, beziehungsweise seines Assistenten. Als Ersatz für die Finger kann nach *Schönborn* auch eine Balkenzange Verwendung finden, obgleich man dabei Gefahr läuft, die Magenfalte zu quetschen; weiters kann die Fixation besorgt werden durch eine lange Stahlnadel, welche man quer durch die Falte sticht und brückenartig auf den Bauchdecken ruhen lässt, endlich durch Haltebänder, ähnlich wie bei der Gastrotomie. Will man die instrumentale Fixation auch nach gemachter Naht fortwirken lassen, so bedient man sich des Verfahrens mit der Acupuncturnadel, nur dass sie vergoldet sein muss, um nicht durch Einwirkung des Magensaftes zu rosten. Die Fixationsnadel nicht nur durch die vorgezogene Magenfalte allein zu führen, wie *Krönlein* empfiehlt, sondern sie nebstdem auch durch die Bauchdecken zu leiten *(Schönborn)*, statt sie nur darauf zu stützen, kann gewiss nicht angerathen werden, denn einerseits ist es überflüssig, die Bauchdecken mitzudurchstechen, andererseits können dadurch leicht phlegmonöse Entzündungen in den Bauchdecken hervorgerufen werden. Am sichersten dürfte es wohl sein, auch der Acupuncturnadel zu entbehren, die temporäre Fixation durch Fingeraction besorgen zu lassen und die Naht derart anzulegen, dass ein Ausreissen und folgeweise ein Zurückgleiten des Magens in die freie Bauchhöhle, wie es *Sédillot* in einem Falle sah, nicht zu besorgen steht. Eine doppelte Reihe von sorgfältig und regelrecht angelegten Fixationsnähten wird genügende Garantie hiefür bieten. Bei nur einreihiger Fixation bietet das *Krönlein*'sche Verfahren jedenfalls grössere Gewähr. Es wäre noch ein Fixationsverfahren zu erwähnen, welches jedoch nur dann anwendbar ist, wenn die Gastrostomie als **einzeitige** Operation ausgeführt wird; in solchem Falle gilt es als Norm. Das Verfahren besteht in Folgendem: man laparotomirt, zieht die Magenwand vor, fixirt sie mittelst zweier Finger, Balkenzange oder Haltefäden, legt einen Nahtkranz an, der hermetisch schliesst, öffnet dann sofort mit dem Spitzbistouri die Magenwand, und vernäht die Schleimhautränder mit der äusseren Haut. Bei der zweizeitigen Gastrostomie legt man eine Doppelreihe von Fixirnähten an, verbindet antiseptisch, wartet zwei bis drei Tage ab, bis Adhäsionen sicher gebildet sind und eröffnet erst dann die Magenwand, oder man legt nur einen Nahtkranz an und spiesst die Magenwandfalte mit der vergoldeten Acupuncturnadel fest. Bei der zweizeitigen Methode kann die Eröffnung des Magens mit dem Thermocauter ausgeführt werden, da man dadurch jede Blutung aus den Gefässen der Magenwand vereitelt. Die Oeffnung in der Magenwand darf nur so gross gemacht werden, als es nothwendig ist, um ein fingerstarkes Gummirohr knapp einführen zu können. Jede

weitere Spaltung der Magenwand ist aus dem Grunde verwerflich, weil dabei die eingeflösste flüssige Nahrung nicht im Magen verbliebe, sondern neben dem Gummirohr wieder ausfliessen würde. Das Rohr muss den Fistelgang abschliessen und dafür in die Wunde genau passen.

Der zweizeitigen Gastrostomie gebührt ihrer grösseren Sicherheit wegen der Vorzug, wenn die Entkräftung des Kranken es überhaupt gestattet, die zwei oder drei Tage zwischen dem ersten und dem zweiten Operationsacte abzuwarten und sich in der Zwischenzeit mit dem Surrogate der Klystierernährung zu behelfen. Erfordert der Kräfteverfall eine sofortige directe Nahrungszufuhr, dann muss unbedingt einzeitig vorgegangen werden. Das Gummirohr soll nie tiefer als 5 bis 7 Centimeter in das Magenlumen eingeschoben werden. Eine in dieser Rohrhöhe quer durchgesteckte Sicherheitsnadel sichert dessen Lage, welche durch einen geeigneten äusseren Haltverband unterstützt wird, der circulär den Leib umfangen soll. Die Fortsetzung des Rohres wird durch den Verband nach aussen geleitet, hier abgeschnitten und das Ende mit einer Klemme abgesperrt, die man nur abnimmt, wenn flüssige Nahrung eingegossen werden soll, also alle 2 bis 3 Stunden. Gestaltet sich im Verlaufe der Nachbehandlung die Magenfistel weiter und wird der Abschluss durch das Rohr insufficient, so muss für einen anderweitigen passenden Verschluss gesorgt werden. Sehr einfach und zweckmässig dürfte das von *v. Langenbeck* in Anwendung gezogene Verfahren sein, darin bestehend, dass man das Gummirohr mit einem elastischen Mantel umgibt, welcher nach Einlegung des Rohres aufgeblasen wird und die Form einer Sanduhr annimmt. Beide aufgeblähten Theile schliessen dann die Magenfistel zwischen sich hermetisch ab. *v. Hacker* macht den Vorschlag, den Bauchdeckenschnitt parallel zur linea abdominis alba, $2^1/_2$ bis 3 Centimeter nach links von ihr mitten durch den musculus rectus zu führen, so dass nach Anlegung der Fistel die Contraction der bogenförmig diastasirten Muskelhälften, welche die Oeffnung beiderseits umfangen, in ihrer Tendenz sich einander wieder zu nähern, den Verschluss jener bewerkstelligen.

Man versäume es nicht, gelegentlich das Mageninnere der Gastrostomirten zu untersuchen: mit dem Finger oder auf endoskopischem Wege, um zu ermitteln, ob keine Tumoren im Magen selbst sitzen und wie pylorus und cardia beschaffen sind. Durch die cardia soll ja, bei vom Munde impermeablen Oesophagusstricturen, die Einführung von dilatirenden Sonden versucht werden; ein Gleiches würde ein verengter pylorus nothwendig machen, ja selbst bei normalem Pförtner würde das Einschieben eines weiten Gummirohres in den Anfang des duodenum die Nahrungszufuhr wesentlich erleichtern und die Regurgitation des Eingeflössten durch die Fistel verhindern.

V.

Pylorusresection.[1] Die Ausschneidung des pylorus kann sowohl partiell, als auch in toto vorgenommen werden; die **partielle Excision**

[1] Die hin und wieder gebrauchte Bezeichnung **Gastrectomie** für Pylorusresection ist nicht ganz richtig. Gastrectomie kann nur die Excision des ganzen Magens bedeuten, und diese Operation ist bisher nur am Hunde geglückt. *Connor* in Cincinnati hat sie wohl auch einmal am Menschen ausführen wollen (1883), es ist aber beim Versuch geblieben, denn der Kranke starb, bevor es noch gelungen war, die cardia mit dem duodenum zu vernähen.

wird ihre Anzeige nur bei **Ulcus ventriculi rotundum** finden, sei es wegen einer dadurch bedingten beschränkten Narbenstenose, sei es wegen sonst unstillbarer Blutung aus dem Geschwürsgrunde, sei es endlich, wie *Rydygier* vorschlägt, nach erfolgter Perforation in die freie Bauchhöhle.

Die **totale Excision** wird ausgeführt bei **circulären Narbenstenosen** und bei **Carcinoma pylori**, wenn das Neugebilde noch isolirt den Magenpförtner einnimmt, nicht zu grosse Ausdehnung gewonnen und nicht bereits auf die Nebenorgane: pancreas, hepar und colon, übergegriffen hat; ferner wenn nicht schon die Lymphdrüsen der omenta und der regio retroperitonealis miterkrankt sind. Das Uebergreifen des Pyloruskrebses auf das parietale Bauchfell gilt nach *Wölfler* nicht als absolute Contraindication. Dass in der Entscheidung, ob zu operiren sei oder nicht, auch der Allgemeinzustand des Kranken eine grosse Rolle spielt, versteht sich wohl. Die Diagnose, ob ein Pyloruskrebs überhaupt noch excidirbar sei oder nicht, lässt sich bei intacten Bauchdecken selbst in tiefer Narcose nicht immer mit Sicherheit stellen und kann erst durch Laparotomie und directe Besichtigung und Betastung entschieden werden. Ja es genügt beiweitem nicht immer die vordere Wand des Pylorus allein zu betasten, denn die wichtigen Verwachsungen mit dem pancreas und das Vorhandensein von carcinös geschwellten Retroperitonealdrüsen lässt sich nur durch Eindringen hinter dem omentum majus et minus sicher constatiren. *v. Hacker* räth hiefür, das Netz an der grossen und kleinen Curvatur in senkrechter Richtung stumpf zu trennen, an Stellen, welche nach ihrer Durchscheinbarkeit als gefässlos erkennbar sind und durch diese Lücken den Finger zur Hinterwand des Magens behufs sorgsamer Betastung einzuführen. Die erste totale Resection des pylorus wurde 1879 durch *Péan* ausgeführt, die zweite 1880 durch *Rydygier*; beide gingen letal aus, die erste am fünften Tage, die zweite nach zwölf Stunden; erst *Billroth* hatte 1881 den ersten Erfolg. Die erste partielle Resection oder Excision eines Magengeschwüres gelang *Czerny* 1882.

Die **Technik** der **einfachen Excision** eines Magengeschwüres kann sich verschieden gestalten, je nach dem Verhalten der äusseren Magenwand, beziehungsweise der Tiefe des Ulcus. Ist letzteres seicht und die betreffende Magenwand noch relativ erhaltbar, so schält man nach Ausführung der Gastrotomie einfach die erkrankte Schleimhautpartie aus der verdickten Magenwand heraus und verschliesst nach gestillter Blutung die Wunde durch Gastroraphie. Wäre die einfache Ausschälung wegen nicht genügender Dicke der Wandung unausführbar, so müsste durch eine elliptische *(Czerny)* oder keilförmige *(Billroth)* Excision aus der ganzen Dicke der Magenwand abgeholfen werden, worauf die Defectränder gegenseitig vernäht werden; womöglich erhalte man dabei die Continuität der grossen Curvatur.

Die **Technik der totalen Pylorusresection** lässt sich in drei Operationsstadien trennen: die Isolirung des zu excidirenden pylorus, die Abtrennung des Krankhaften, und schliesslich die Wiedervereinigung des Magenrestes mit dem Zwölffingerdarm. Bevor die benannten Acte einzeln zur Sprache kommen, muss erwähnt werden, in welcher Weise die Laparotomie auszuführen sei. Diesbezüglich sind zwei Verfahren möglich: jenes von *Péan* und *Rydygier*, welche die Trennung der

Bauchdecken in der linea alba vom Schwertfortsatze bis zum Nabel empfehlen, und jenes von *Billroth,* welcher Quer- oder Schrägschnitte vorzieht, weil sie eine bessere Zugänglichkeit gewähren sollen und man dabei den Vorfall der Därme viel leichter verhüten kann, abgesehen von der grösseren Leichtigkeit, womit man etwa bestehende Verwachsungen mit dem parietalen Bauchfelle zu durchtrennen vermag, wenn man direct auf den pylorus incidirt. Die Höhe und Richtung des Schnittes entsprechen dabei genau dem jeweiligen Stande des Pförtners und der dort tastbaren Geschwulst (bei Carcinomen). Ist die Bauchhöhle offen, so untersucht man zunächst genau, ob die Pylorusresection überhaupt ausführbar ist — also einen wie grossen Bezirk das Neugebilde einnimmt, ob Verwachsungen mit den Nachbarorganen vorliegen, und ob man diese anstandslos trennen könne. Liegt keine Möglichkeit vor, die Operation zu Ende zu führen, so betrachtet man den gemachten Eingriff entweder als Explorativlaparotomie und vereinigt die getrennten Bauchdecken, oder man stellt auf eine andere später zu beschreibende Art die gestörte Canalisation wieder her. Entschliesst sich der Operateur zur Pylorusresection, so schreitet er zunächst zur Isolirung des zu excidirenden Pförtners durch Ablösung des kleinen und des grossen Netzes. Zuerst trennt man nach Vorziehung des Magens in den Wundspalt, dessen Verbindung mit dem colon transversum. Da im grossen Netze die Verästelung der arteria meseraica liegt, muss die quer durchzutrennende Strecke partienweise doppelt ligirt werden, bevor man die Continuitätstrennung zwischen je zwei Ligaturen vornimmt. Es wird das Netz nahe der Curvatur, an jenen Stellen, wo keine Gefässe vorliegen, mit einer geschlossenen Pincette durchbohrt und durch je zwei Bohrlöcher Doppelfäden gezogen, die man in einiger Entfernung voneinander einzeln knüpft und derart als Massenligaturen benützt. *Billroth* pflegt an den Stellen, wo die Ligaturen sitzen sollen, mittelst Klemmzangen Schnürfurchen einzudrücken, damit die Seidenfäden sicherer liegen und das Abstreifen verhütet werde. Die Trennung zwischen den Ligaturen erfolgt mit der Scheere oder mit dem Thermocauter. Das grosse Netz darf nur in jener Ausdehnung abgetrennt werden, die dem zu resecirenden Abschnitte genau entspricht, ja nicht über die Grenze hinaus; denn wie *Lauenstein*, *Küster* u. A. es unliebsam erfahren haben, ist die Abtrennung des Netzes insoferne nicht ohne Gefahr, als durch den Gefässabschluss im arteriellen Gebiete die Ernährung des colon transversum derart leiden kann, das Inanitionsgangrain sich einstellt und das ganze Colonstück, welches dem durchtrennten Netze entspricht, abstirbt.

Dass die Gefahr dieser Gangraina coli um so imminenter sich gestaltet, in je weiterem Umfange man das Netz durchtrennt und je näher dem colon selbst man es zu thun gezwungen ist, dürfte wohl klar sein. Um dieser drohenden Gefahr zu begegnen, hat *Lauenstein* empfohlen, bei gutartigen Stenosen, nach vorheriger Durchschneidung des duodenum, die serosa der hinteren Magenwand abzulösen und sie mit dem intactbleibenden Netze zurückzulassen. Bei Neugebilden wäre dieses Verfahren selbstverständlich nicht zulässig und könnte sonach nur dadurch abgeholfen werden, dass man das ganze Stück des colon transversum, welches der abgetrennten Netzpartie entspricht, in toto resecirt und die beiden Darmlumina auf enteroraphischem

Wege sofort wieder schliesst, also zur Magen- noch eine Colonresection zugibt.

In ganz gleicher Weise wird sodann das kleine Netz an der curvatura minor abgetrennt. Begegnet man während dem Ablösen des Netzes in diesem vergrösserten Lymphdrüsen, so müssen diese jedesmal mitentfernt werden. Während der ganzen Operation haben warme aseptische Compressen den zu erhaltenden, später zu reponirenden Magentheil zu decken, um jede Abkühlung zu verhindern. Ist der zu resecirende Abschnitt freigelegt, so wird er vollends vorgezogen und darunter ein wohl desinficirter breiter Schwamm, eine zusammengelegte warme Leinwandcompresse, am besten ein entsprechend grosser, mehrfach zusammengelegter Streifen antiseptischer Gaze eingeschoben, so dass der ganze Magenabschnitt, an welchem die Resection vorgenommen werden soll, ausserhalb der Bauchhöhle im Niveau der Bauchdecken auf der Schutzcompresse liegt und das cavum abdominis durch letztere vorläufig gedeckt und abgeschlossen wird. Die Schutzcompresse oder der Schwamm

Fig. 142.



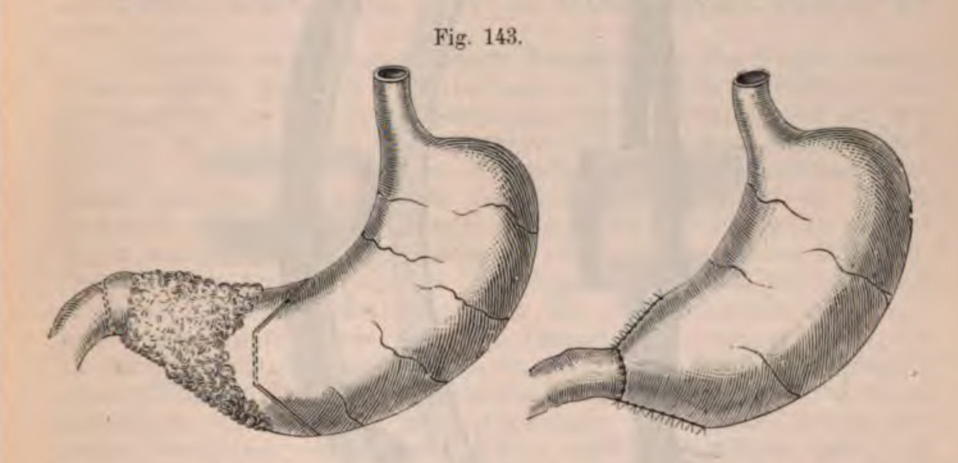
fixiren den pylorus und saugen das Blut oder den Mageninhalt auf. Selbstverständlich muss schon am Vortage und eine Stunde vor der Operation der Magen sorgfältig entleert, ausgewaschen und desinficirt werden, letzteres am besten mit einer lauen Lösung von Salicylsäure, 3 auf 1000 oder nach *Kocher* mit Emulsion von Bismuthum subnitricum 1 : 100.

Nunmehr schreitet man zur Excision des erkrankten Theiles. Weil das lumen duodeni ein viel kleineres ist als jenes des nach der Resection zurückbleibenden Magenrestes, so folgt die Nothwendigkeit: letzteren so weit durch die Naht zu verkleinern, bis der überbleibende Rest so gross bleibt wie das lumen duodeni, so dass beide zur gegenseitigen Vereinigung passen. Man kann das duodenum entweder am oberen oder am unteren Ende des verkleinerten Magenlumens anheften, also entweder in der Verlängerung der grossen oder in jener der kleinen Curvatur. Ersteres Verfahren ist letzterem vorzuziehen, und zwar umsomehr, je dilatirter der Magen jeweilig ist, denn bei der Vereinigung am oberen Ende würde der unten vernähte Magen einen Blindsack bilden, welcher als todter Raum die Ingesta

nicht fortschaffen könnte, wogegen die Vereinigung am unteren Ende in gleicher Flucht mit der curvatura maior, eine ungestörte Ueberleitung der Nahrungsstoffe aus dem Magenreste in den Darmcanal sichert (Fig. 142).

Für gewönlich durchschneidet man den Magen in schiefer Richtung von links oben nach rechts unten; würde jedoch die Ausdehnung des Neugebildes entlang der curvatura maior die angegebene Schnittrichtung nicht gestatten, ohne Gefahr, den Längsdurchmesser des Magens allzusehr zu reduciren und die Vereinigungsmöglichkeit mit dem duodenum zu beeinträchtigen, so könnte auch in senkrechter Richtung resecirt werden oder in der Weise, wie es Fig. 143 zeigt, wobei die Verkleinerung des Magenlumens an zwei Stellen oben und unten in verkehrt schräger Richtung erfolgt und die Insertion des duodenum in der Mitte vollzogen wird. Der Magen darf ebensowenig als das duodenum in Einem Zuge abgetrennt werden; einerseits wäre dabei die Blutung zu stark, andererseits würden die

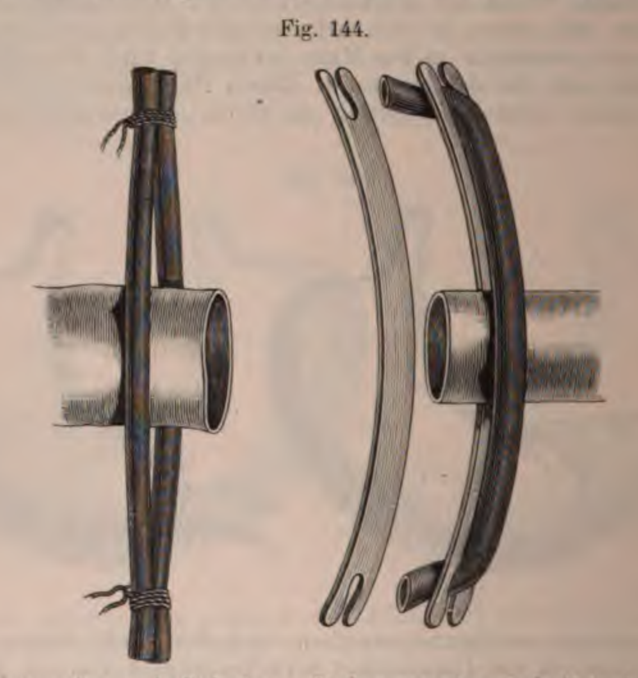
Fig. 143.



resecirten Enden auseinanderweichen und das nicht fixirte centrale möglicherweise in die Bauchhöhle zurückschlüpfen können. Man geht also derart vor, dass zunächst der zu resecirende Abschnitt mit einer Hakenzange gefasst und durch einen Assistenten gespannt wird, worauf der Operateur in entsprechender Entfernung von der Grenze des Krankhaften an der kleinen Curvatur mit der Scheere eine Magenfalte durchtrennt, den Magen eröffnet und nun mit weiteren Scheerenschlägen die Wandung durchschneidet; nach jedem Scheerenschlage wird pausirt, um alle blutenden Wandgefässe sofort mit Sperrpincetten zu fassen und jene am zurückbleibenden Magenlumen mit feinster antiseptischer Seide zu unterbinden, während am wegfallenden ostium die Pincetten hängen bleiben. Vor der Eröffnung des Magens ist es nothwendig, centralwärts von der Schnittebene durch Zusammendrücken der Magenwände dessen Lichtung provisorisch zu schliessen, um das Ausfliessen des Mageninhaltes — trotz Ausspülung, Desinfection und Heberwirkung bleibt bei stärkerer Dilatation etwas vom Inhalte zurück — möglichst zu verhindern. Der Abschluss

kann bewirkt werden entweder durch die Hände eines verlässlichen Assistenten oder durch Compressorien, deren Verwendung zwar sicherer, aber insoferne schädlicher sein kann, als eine Quetschung der gedrückten Theile immerhin möglich ist. *Rydygier* benützt platte Eisenstäbchen, welche mit einem Gummimantel überzogen sind; eines wird hinter, das andere vor den Magen in paralleler Richtung gestellt und beide correspondirenden Enden gegenseitig durch Gummifäden verbunden, so dass die Compression eine sehr elastische ist (Fig. 144 *a*). *Heinecke* empfiehlt schmale, etwas gekrümmte Stahlbügel, welche an beiden Enden geschlitzt sind (Fig. 144 *b*). Legt man diese mit der convexen Fläche hinter die zu comprimirenden Magen- oder Darmtheile und klemmt in

Fig. 144.



a) Compressorium nach *Rydygier*; *b)* Compressorium nach *Heinecke*.

den Spalten ein gespanntes Gummirohr ein, so wird eine gleichfalls elastische, sehr sichere Absperrung erzielt. Das Umbinden des Magens mit Gummi- oder mit Seidenfäden *(Czerny, Schede)*, mit antiseptischen Gazestreifen *(Billroth)* comprimirt circulär, was wohl weniger Vortheil bieten dürfte und auch weniger Sicherheit, indem sich der Magen oder der Darm dabei in Falten legen muss und flüssiger Inhalt durch sie leichter durchsickern kann, als wenn plattgedrückt wird. Auch *Gussenbauer* und *Kocher* haben Compressorien angegeben. *Billroth* lässt durch Assistentenhände comprimiren und saugt den Mageninhalt mit eigens hiezu bestimmten Schwämmen auf, welche vom Magenlumen aus in die Magenhöhle eingeschoben werden, wofür der Assistent mit der Compression momentan so weit nachlässt, dass der Schwamm eben eingeschoben werden kann; ist der ganze Inhalt aufgesaugt und der

Schwamm entfernt, so werden schliesslich die Magenwände noch mit einem zweiten desinficirten Schwamme abgewischt. Sofort nach der partiellen Abtrennung des pylorus wird von der kleinen Curvatur zur grossen der Magenverschluss begonnen mittelst zweireihiger Gastroraphie: an der Vorderwand des Magens führt man die Nadel von der serosa zur Wunde, knapp vor der Schleimhaut; an der Hinterwand umgekehrt von der Wunde, knapp hinter der Schleimhaut zur Serosafläche, in der Entfernung von etwa 1 Centimeter vom Wundrande. Die einzelnen Nähte müssen dicht aneinander liegen — nicht mehr als 5 Millimeter Distanz. Dieser, direct die Wundränder und die Serosaflächen auf Centimeterbreite vereinigenden Nahtreihe, deren Fäden oberhalb der Knoten kurz abgeschnitten werden, legt man eine zweite Nahtreihe nach *Lembert*'schem Typus auf, mit der Vorsicht, dass die Fadenschlingen der oberen Reihe den Zwischenräumen der unteren Nahtreihe entsprechen. Die Fäden der oberen Nahtreihe werden nicht kurz abgeschnitten, sondern vorderhand lang belassen, da sie zur Fixirung des Magens dienen sollen, wenn die Abtrennung des pylorus vollendet wird.

Nachdem die eben geschilderte **Verschlussnaht** des Magenvolumen fertig angelegt und von letzterem nur so viel übergeblieben ist, als zur Insertion des duodenum nothwendig däucht, beendet man mit der Scheere die Abtrennung des erkrankten Pförtners vom Magen. Nach Stillung der Blutung an den Wundrändern des Magenlumenrestes wendet man sich nunmehr zum duodenum und schneidet von diesem nach vorgängigem manualen oder instrumentalen Verschlusse den pylorus ab, in einer, dem Abtrennungsschnitte im Magen parallelen Richtung, eventuell mit einem Theile des Zwölffingerdarmes, falls das Carcinom schon dahin übergegriffen hätte; nur die Insertionsstelle des ligamentum hepato-duodenale darf nie überschritten werden. Wäre die Besorgniss vorhanden, dass wegen zu grosser Spannung das duodenum entschlüpfen könnte, wenn es in Einem Tempo durchschnitten würde, so kann man vor der gänzlichen Abtrennung der letzten Brücke am freien Wundrande einige jener Fäden einführen, welche später zu seiner Anheftung an den Rest des Magenlumen dienen sollen; auch diese werden knapp an der Schleimhaut ein- und an der Serosafläche, 1 Centimeter vom Wundrande, ausgeführt. Als letzter Operationsact folgt die Insertion des duodenum an das verkleinerte Magenlumen. Man beginnt die **Ringnaht** zunächst an der hinteren Wand des Magens und des duodenum und führt dortselbst die Fäden am zweckmässigsten von innen aus ein: es wird mit der Nadel zunächst am Magen zwischen mucosa und muscularis ein- und an der serosa, einen Centimeter vom Wundrande ausgestochen, worauf der Faden nachgezogen und die Nadel am duodenum an der serosa ein- und zwischen mucosa und muscularis herausgeführt wird. Bei dieser Art zu nähen gelangt der Knoten an die Innenfläche, unmittelbar unter die Schleimhaut. Die Ringnaht an der Vorderwand wird von aussen her angelegt, natürlich mit gleicher Technik und nur mit dem Unterschiede, dass die Knoten an der Aussenseite bleiben über der serosa. Ist die Ringnaht richtig angelegt, so legen sich die Ränder der mucosa von selbst aneinander, da sie in Folge Retraction der muscularis etwas vorgestellt bleiben und bedecken die Vereinigungsnaht. *Wölfler* empfiehlt zur

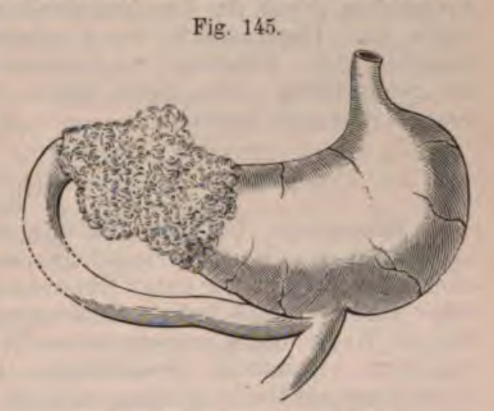
grösseren Sicherheit auch die Mucosaränder durch Knopfnähte zu vereinigen, um die Occlusion noch vollständiger zu gestalten; dabei wird an der Rückwand die Naht der mucosa oberhalb der vorher angemachten hinteren Hälfte der Ringnaht angelegt, während an der Vorderwand zunächst die Mucosaränder vereinigt werden müssen, bevor die Ringnaht fertig gemacht wird; natürlich liegen die Knoten der Mucosanaht an der Rückwand vor der mucosa, also innerhalb der Magendarmlichtung, jene an der Vorderwand hingegen submucös. Die Ringnaht muss einen ganz hermetischen Abschluss bewirken, weil sonst Magencontentum in die freie Bauchhöhle sickern würde, mit folgender wohl letaler Peritonis; es ist daher zur grösseren Sicherheit empfehlenswerth, nach beendeter Vereinigung wenigstens an all' jenen Stellen, wo die Einpflanzung grössere Schwierigkeiten bereitete, so namentlich am Zusammenflusse der Occlusionsnaht mit der Ringnaht und etwa an der Vorderwand, noch einige *Lembert*'sche Supplementärnähte anzulegen. Sind alle Nähte correct angemacht und die Nahtverbindungen sorgsamst revidirt, so wird das Operationsplanum gereinigt, die Schutzcompresse vorsichtig entfernt und die Bauchdecken theils mit Etagennähten, theils mit einigen Platten geschlossen. Das Drainiren der Bauchwunde ist nicht nur überflüssig, sondern störend. Die Länge des resecirten Stückes kann bis zu 20 Centimeter betragen, ohne die Einpflanzung des duodenum an das verkleinerte Magenlumen unmöglich zu machen.

VI.

Gastro-Enterostomie. Diese von *Wölfler* ersonnene und zuerst mit Erfolg ausgeführte Operation bezweckt die Herstellung einer neuen directen Communication zwischen Magen und Dünndarm mit Umgehung des erkrankten pylorus und des duodenum: sie soll also einen Ersatz bieten in jenen traurigen Fällen, wo sich nach der Laparotomie die Unmöglichkeit herausstellt, die Pylorusresection ausführen zu können. *Socin* konnte durch Gastro-Enterostomie noch einem Patienten das Leben fristen, dem früher durch Pylorusresection ein Cancer ventriculi exstirpirt worden war und bei dem eine Localrecidive die Passagestörung wieder herbeigeführt hatte. Zur Anheftung an den Magen wird am besten ein, von der plica duodeno-jejunalis etwa 40 bis 50 Centimeter entferntes Stück des jejunum gewählt, da dieses ein langes mesenterium besitzt. Diese Dünndarmschlinge kann entweder über dem mesocolon zum untersten Abschnitte der vorderen Magenwand verzogen werden, wie *Wölfler* es that, der hiefür den rechten Rand des grossen Netzes sammt dem Quercolon emporhob, oder es kann das mesocolon von der curvatura maior abgelöst, und die Jejunumschlinge durch die entstandene Lücke vorgezogen werden — *Courvoisier*. Welches von beiden Verfahren den Vorzug verdiene, hängt von der Länge des mesenterium des betreffenden Dünndarmtheiles und dessen dadurch bedingten Vorziehbarkeit ohne störende Knickung ab. Die früher besprochenen Nachtheile einer Durchtrennung des mesocolon bezüglich der Ernährung des entsprechenden Colonabschnittes, werden der *Wölfler*'schen Methode den Vorzug in allen jenen Fällen sichern, wo sie anstandslos möglich ist. In jüngster Zeit

hat *Billroth* die Gastro-Enterostomie mit der Resectio pylori combinirt, von der richtigen Ansicht ausgehend, dass eine Entfernung der carcinös entarteten Theile doch günstigere Chancen biete und rationeller sei als deren Belassung. Folgt man *Billroth's* Beispiele, so wird die Frage, ob die Jejunumschlinge vor dem mesocolon herbeizuziehen oder durch eine künstlich angelegte Mesocolonlücke zu schieben sei, gegenstandslos. Die künstliche Fistelbildung zwischen Magen und Dünndarm kann nach *Wölfler* nur an der vorderen Magenwand, etwas oberhalb der curvatura maior, vorgenommen werden, wogegen nach *Courvoisier* oder *Billroth* die Möglichkeit gegeben ist, die Communication auch an der hinteren Magenwand zu bilden. *Wölfler* beschreibt die **Technik** der Gastro-Enterostomie wie folgt: „Ich eröffnete den Magen einen Fingerbreit über dem Ansatze des ligamentum gastrocolicum an der grossen Curvatur mittelst eines 5 Centimeter langen Längsschnittes, spaltete sodann eine herausgezogene Dünndarmschlinge an ihrer dem mesenterium gegenüberliegenden Fläche in gleicher Länge und inserirte die Ränder des Dünndarmlumen an die Ränder des Magenlumen, und zwar so, dass die **hinteren** Ränder des Darmlumen mit den hinteren Rändern des Magenlumen durch die von mir angegebenen **inneren Ringnähte** mittelst Seidenfäden vereinigt wurden; an den vorderen Rändern des Magen- und Darmlumen wurden zuerst die Schleimhautränder und dann die Serosa- und Muscularisflächen durch modificirte *Lembert*sche Nähte aneinandergelegt. Nach genauer Desinfection des ganzen Operationsfeldes mit Carbolsäure wurden die Bauchdecken wieder geschlossen, die vereinigte Wunde wurde mit einem Jodoformverbande bedeckt. Während der ganzen Operation lag der Magen und die zu inserirende Darmschlinge auf desinficirten Schwämmen. Damit während der Operation kein Darminhalt abfliesse, schnürte ich den Darm im zuführenden und abführenden Theile mit je einem durch das mesenterium gehenden dicken Seidenfaden lose zu. Es scheint mir diese Art des von *Schede* angegebenen temporären Verschlusses die einfachste und zweckmässigste zu sein." (Fig. 145.)

Fig. 145.



Schema für Gastro-Enterotomie.

Courvoisier heftet zunächst den zuführenden Theil der Schlinge an die Magenwand, dann erst spaltet er den abführenden Theil der Schlinge und vernäht deren Spaltränder mit denen des Magens; dadurch soll das Einfliessen der Galle und des Pancreassaftes in den Magen verhindert werden, indem diese Säfte durch die Erhebung der oberen Jejunalwand gezwungen werden, längs der unteren abzufliessen. Combinirt man die Gastro-Enterostomie mit der Resectio pylori, so muss natürlich sowohl das Resectionslumen des Magens ganz mit Occlusionsnähten verschlossen werden, als auch jenes des duodenum. An

letzteren führte *Billroth* den Verschluss derart aus, dass er den Wundrand einstülpte und hierauf die Serosaflächen durch eine Doppelreihe *Lembert*'scher Nähte vereinigte. Es ist selbstverständlich, dass die *Billroth*'sche Combination nur für jene Fälle giltig ist, wo nur die Ausbreitung des Neugebildes in die Breite das Hinderniss für die reine Resectio pylori bietet, insoferne als man nach Excision alles Kranken einen so grossen Defect erhält, dass die Zuziehung und Vernähung der beiden ostia unmöglich wird. Jene Fälle, wo Verwachsungen mit dem pancreas oder mit der unteren Leberfläche die Excision überhaupt nicht gestatten, erheischen die reine Gastro-Enterostomie mit blosser Ausschaltung der erkrankten Partien.

Als Ersatz für nicht ausführbare Pylorusresectionen ist auch die **Fistelbildung am duodenum** nach dem Vorbilde einer zweizeitigen Enterostomie versucht worden. Alle drei von *Langenbuch* und *Southam* so operirten Kranken starben bald nach der Operation unter den Erscheinungen von Inanition, und zwar trotz fleissiger künstlicher Ernährung durch die Duodenalfistel. Es scheint wohl der Ausfall an Galle und Pancreassaft die Verdauung und die Assimilation der beigebrachten Nahrung verhindert zu haben. Die **Duodenostomie** ist gegenwärtig nicht mehr üblich, da die Gastro-Enterostomie viel bessere Chancen bietet.

VII.

Enterotomie. Um die Analogie der bisher für die Operationen am Magen gewählten Terminologie auch für den Darmcanal aufrechtzuerhalten, wollen wir unter Enterotomie blos die temporäre Eröffnung einer Darmschlinge behufs Entfernung eines dortselbst fixirten, auf andere Weise nicht extrahirbaren Fremdkörpers verstehen. Zumeist indiciren voluminöse **Fremdkörper** diese Operation, welche vom Mastdarme aus theils spontan, theils in Folge missglückter Extractionsversuche in das S romanum oder colon gelangten und alldort stecken blieben. Die Operation besteht in der Spaltung der Bauchdecken an geeigneter Stelle, Aufsuchung des betreffenden Darmabschnittes, Hervorziehung desselben, Incision unter sorgsamer Verhinderung des Kothausflusses in die Bauchhöhle, Entfernung des Fremdkörpers, Nahtverschluss, Reposition nach sorgsamer Reinigung, Toilette des Bauchraumes und der Bauchnaht. Wenn auch seltener, so finden sich auch Fremdkörper in Enterocelen, so Knochenstücke, Gallensteine, Fruchtkerne etc.; verhindern diese die Reduction der Darmschlinge, so bleibt nichts Anderes übrig, als den vorgelagerten Darm zu spalten und nach Extraction des Fremdkörpers genau zu vernähen. Ja selbst Kothanhäufungen, welche bei gleichzeitigem Meteorismus die Rücklagerung der vorgelagerten Darmschlinge nach gemachter Herniotomie vereiteln, würden, falls die Aspiration nicht zum Ziele führt, die Eröffnung der Schlinge behufs Entleerung des Darminhaltes indiciren können. Die Enterotomie wird mit dem Messer vorgenommen und der Schnitt parallel zur Achse des Darmes möglichst klein gemacht. Zur Incision wähle man stets die geeignetest scheinende Stelle der freien Darmwand, nie schneide man am Ansatze des Gekröses oder in dessen unmittelbarer Nähe ein.

VIII.

Enterostomie. Die dauernde Eröffnung des Darmes behufs künstlicher Herstellung einer Darmfistel findet ihre Anzeige bei sonst nicht behebbarer, acut oder chronisch zu Stande gekommener **Occlusion im Darmtracte.** Die künstliche Fistelbildung kann entweder eine Intercommunication zweier von einander entfernt liegender Darmschlingen betreffen, etwa analog der Gastro-Enterostomie, wobei die für die Fortleitung untaugliche Darmpartie ausgeschaltet wird und die Darmrohre ober- und unterhalb des bestehenden Hindernisses in directe Verbindung gebracht werden, oder es wird dem oberhalb des Hindernisses gelegenen Darmtracte ein Ausweg durch die Bauchdecken nach aussen geschafft. Erstgedachte **innere Enterostomie** oder Enteroanastomose müsste mutatis mutandis ganz nach der Technik der Gastro-Enterostomie ausgeführt werden, jene für die **äussere Enterostomie** variirt in etwas, je nach dem Darmtheile welcher, und je nach der Localität, wo er eröffnet werden soll. Es ist selbstverständlich, dass die Ernährung des Kranken umsoweniger leiden wird, je peripherer man am tractus intestinalis den künstlichen After anlegt, daher das Bestreben des Chirurgen stets dahin gerichtet sein soll, möglichst nahe dem Hindernisse zu operiren; immerhin ist er manchmal genöthigt, selbst am Dünndarm eine Fistel anzulegen, um die imminente Todesgefahr des Ileus zu beschwören; er thut es dann mit der Reserve, vielleicht später günstigere Bedingungen zu gewinnen um die Fistel wieder schliessen oder eine andere an geeigneterem Orte anlegen zu können.

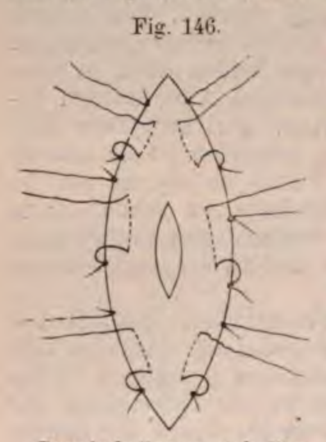
A. **Enterostomie am Dünndarme.** Im Wesentlichen besteht die Operation in der Aufsuchung der durch Kothstauung am stärksten aufgeblähten, der Lage nach voraussichtlich peripherst gelegenen Darmschlinge, in der Trennung der Bauchdecken, in der Befestigung der im Wundspalte sich vorlagernden Darmwand an die serosa der Bauchdecken und schliesslich in der Eröffnung der ovalförmig umnähten Darmwand. Die Operation ist wohl stets eine so sehr dringende, dass von einer zweizeitigen Ausführung derselben in der Regel keine Rede sein kann. Diese Nothwendigkeit, in Einem Acte vorgehen zu müssen, macht es zur Pflicht, die Befestigung der Darmwand an die Bauchwandserosa mit besonderer Sorgfalt vorzunehmen, und dies umsomehr, als das nach der Eröffnung ausströmende, das ganze Operationsfeld überrieselnde Darmcontentum besonders infectiöser Natur ist. Es wird sich sonach empfehlen, so vorzugehen wie bei der einzeitigen Gastrostomie, also nach Spaltung des Bauchfelles die Laparotomiewunde zunächst mit dem vorgezogenen peritoneum parietale zu umsäumen und sodann die Darmwand mittelst doppeltem, serosa und muscularis fassendem Nahtkranz daran zu befestigen. Ist dies besorgt, so reibt man die Nahtflächen mit Jodoformpulver ein, fettet die Nachbarhaut des Abdomens tüchtig ein und macht in der Mitte der befestigten Darmwand mit dem Spitzbistouri oder dem Glühmesser eine kleine, 1 bis 2 Centimeter lange Incision, durch welche ein passendes, kielfederartig zugeschnittenes Gummirohr einige Zoll tief in das zuführende Darmrohr eingeschoben wird, damit nicht aller Koth über die Bauchdecken fliesse.

Dass das Rohr richtig liege, erkennt man an dem freien Abflusse des Darminhaltes durch dasselbe. *Max Müller* empfiehlt eine andere Befestigungsweise der Darmwand, welche darin besteht, dass man von den Nähten, welche das peritoneum parietale an die äussere Haut befestigen, je ein Fadenende lang belässt, während das andere am Knoten abgeschnitten wird. Jedes zweite Fadenende wird sodann durch die Darmwand in paralleler Richtung zur Bauchwunde geführt und mit dem Zwischenfaden geknotet, wie es Fig. 146 darstellt.

B. **Enterostomie am Dickdarme.** Diese durch nicht operable **Neubildungen, Stricturen** oder angeborene **Defecte,** beziehungsweise **Atresien** des Mastdarmes indicirte, auch Colotomie genannte Operation kann entweder am S romanum, am coecum oder am colon descendens vorgenommen werden.

a) **Enterostomie am S romanum.** Methode nach *Littré.* Man trennt linkerseits durch einen etwa 7 Centimeter langen, in gleicher Höhe mit der spina ilei anterior superior beginnenden Schnitt, der parallel zum und am Erwachsenen daumenbreit über das *Poupart*'sche Band verläuft, die Bauchdecken schichtenweise durch. Nach sorgsam gestillter Blutung spaltet man in gleicher Länge und Richtung das Bauchfell und vernäht dessen Ränder mit der äusseren Haut. Nach Verschiebung und Zurückhaltung der sich vordrängenden Dünndarmschlingen sucht man das S romanum, welches sich durch seine charakteristischen haustra und striae longitudinales leicht kenntlich macht, auf, zieht es vor, befestigt seine vordere Wand durch exacten ein- oder zweireihigen Nahtkranz an die Bauchdecken und eröffnet mit Spitzbistouri oder Glühmesser entweder sofort oder, falls die Möglichkeit des Zuwartens gegeben wäre, erst am nächsten oder zweitnächsten Tage, wenn organische Verklebung der aneinander genähten Serosaflächen schon platzgegriffen hat. Damit nicht Kothpartikelchen in das auszuschaltende rectum gelangen, allwo sie stecken bleibend faulen und Reizungsprocesse erzeugen, welche das vorhandene Rectalleiden steigern, beziehungsweise das dort vorhandene Neugebilde zu rascherem Wachsthum anregen können, ist es sehr empfehlenswerth, um das vorgezogene S romanum knapp unterhalb der Stelle, wo enterostomirt werden soll, eine Ligatur anzulegen und damit den Zugang zum Mastdarme vollends abzuschliessen. Selbstverständlich muss die Ligatur vor der Annähung des Darmes angemacht werden. Der Umstand, dass, wahrscheinlich in Folge der grossen Beweglichkeit des S romanum, die ein- oder zweizeitig hergestellte Darmfistel die Tendenz hat, sich trichterförmig zurückzuziehen und es dann zu einem unerwünschten Verschlusse kommt, hat *Vérneuil* bewogen, die Operationstechnik in Folgendem zu modificiren: *Vérneuil* laparotomirt in einer Linie, welche Nabel mit äusserem Drittel des *Poupart*'schen Bandes verbindet und fasst die Ränder des parietalen Bauchfelles mit Schieberpincetten, welche das

Fig. 146.



Darmbefestigung nach *Max Müller*.

peritoneum vorziehen und fixiren. Ist das S romanum sichtbar gemacht, so wird dessen vorliegende Wand, oder besser noch eines der Fettanhängsel daran mit einer Hakenpincette erfasst und so weit vorgezogen, bis drei Viertel des Darmumfanges ausserhalb der Bauchdecken vorragen, sodann steckt er eine Acupuncturnadel quer durch die Darmwand durch, so dass ihr mittlerer Theil innerhalb der Darmhöhle zieht. Die Nadel wird auf den Bauchdecken ruhen gelassen und dadurch der gespiesste Darm vorgezogen fixirt. Nun vernäht *Vérneuil* die Darmwände mit Metallfäden ringsum an das parietale Bauchfell und zugleich an die Bauchdecken; die Metallfäden fassen natürlich nur serosa und muscularis des Darmes. Ist die Fixationsnaht beendet, so werden die Pincetten von den Bauchfellrändern, die sie bis jetzt gefasst hielten, entfernt. Schliesslich wird der freie vorgebauchte Theil der Darmwand nicht einfach durchtrennt, sondern aus ihm ein Oval aus der ganzen Dicke mittelst Thermocauter resecirt. Der Vortheil dieser *Vérneuil*'schen Methode vor der *Littré*'schen soll darin bestehen, dass 1. durch die starke Vorziehung der Darmschlinge eine Art Sporn gebildet wird, in Folge Einknickung der hinteren Wand, welcher die Fäcalien zwingt, direct nach aussen abzufliessen, indem er deren Eindringen in das rectum, allwo sie stecken bleiben und faulen würden, abhält; 2. dass die Retraction des S romanum verhindert und dadurch die Neigung zur Verengerung und Verschliessung des Anus praeternaturalis paralysirt wird.

b) **Enterostomie am coecum** nach *Nélaton*. Sie wird nach gleicher Technik ausgeführt wie die Enterostomie am S romanum nach *Littré*, mit dem einzigen Unterschiede, dass man statt an der linken, an der rechten Seite des abdomen eindringt. Die Darmfistel am coecum wird wegen peripher gelegener Hindernisse ausgeführt oder gar bei Passagestörungen im coecum selbst, da man durch die gleiche Wunde am besten auch den untersten Abschnitt des ileum zu erreichen vermag.

c) **Enterostomie am colon descendens.** Das colon descendens hat bekanntlich in der Regel kein mesenterium und seine hintere Wand entbehrt des Bauchfelles, liegt also retroperitoneal. Es geht daraus die Möglichkeit hervor, den absteigenden Grimmdarm von der Lumbalgegend aus eröffnen zu können, ohne das cavum peritonei in Mitleidenschaft ziehen zu müssen. Die **Technik** dieser **extraperitonealen** oder lumbalen **Colostomie** nach der Methode von *Callisen* und *Amussat* besteht in Folgendem: man führt an dem auf der rechten Seite liegenden Kranken, dem man zur besseren Zugänglichkeit eine feste Schlummerrolle unter die Weiche gestellt hat, einen queren Schnitt, welcher zwei Finger breit oberhalb und parallel der linken crista ilei zieht, oder die Mittellinie einhält zwischen falscher Rippe und Darmbeinkamm. Der Schnitt beginnt am Aussenrande des musculus erector spinae und ist 4 Zoll lang. *Allingham* empfiehlt die Mitte des Querschnittes genau auf einen Punct zu verlegen, welcher $^1/_2$ Zoll hinter dem Mittelpuncte zwischen vorderem und hinterem Darmbeinstachel liegt, denn gerade darunter liegt das colon. Es wird nach Durchschneidung der Haut schichtenweise in die Tiefe gedrungen und der äussere Rand des quadratus lumborum eingeschnitten. Alle Schichten werden in

gleicher Länge getrennt, bis man zum fetthaltigen Bindegewebe kommt, welches die Rückseite des colon deckt; jenes wird stumpf auseinandergedrängt, worauf der Darm als graulichgrüner, sich vorbauchender Schlauch in Sicht kommt. Mittelst zweier Haltefäden, welche man durch die Colonwand führt, wird letztere möglichst stark in die Wunde vorgezogen, ein dicker Troisquart eingestochen und der strotzend gefüllte Darm zum grössten Theile entleert, worauf man die Stichwunde mit dem Bistouri verlängert und die Wundränder an die Haut näht. *Erichsen* gibt den Rath, die zwei Haltefäden mit vier Nadeln, id est an beiden Enden zu versehen, sie durch die Wand des blossgelegten Darmes parallel zum Hautschnitt, also quer zur Darmachse zu führen, beide Enden gleich durch je zwei Puncte des oberen und des unteren Hautrandes zu führen und sogleich zu knoten, bevor der Darm eröffnet wird. Eine Besudelung der Wunde mit Koth soll dadurch sicherer zu verhindern sein.

Eine Variante der Colostomia lumbalis besteht darin, dass man nicht quer, sondern schräge incidirt, um mehr Zugänglichkeit zu gewinnen. Der Schnitt beginnt unterhalb der zwölften Rippe, 5 Centimeter nach aussen von den Querfortsätzen der Lendenwirbel und verläuft in einer Länge von 14 Centimeter schief zur spina anterior superior ossis ilei; auch bei dieser Methode trifft die Mitte des Schnittes den *Allingham*'schen Punct. Man trennt den latissimus dorsi und den obliquus externus, hierauf den obliquus internus, den transversus und kreuzt den quadratus lumborum in der Mitte seines äusseren Randes. Sollte die Nothwendigkeit es erfordern, so kann der Quadratusrand auch quer eingeschnitten werden, dagegen soll der an dem quadratus vorbeiziehende nervus ileo-hypogastricus unverletzt bleiben und mittelst Abziehaken geschützt werden. Die während der Dissection blossgelegten vorderen Aeste der arteriae lumbales sichert man an zwei Stellen durch Ligaturen, bevor man sie in der Mitte entzweischneidet. Unter dem quadratus kommt die Fettschichte, welche die Hinterwand des colon deckt. Die Fixirung des colon an die Haut erfolgt am besten nach Art der übrigen Enterostomien, d. h. durch Nähte, welche nicht in das Darmlumen dringen, sondern deren Schleimhaut schonen, eventuell noch mittelst einer Acupuncturnadel nach *Verneuil*'scher Art. Dass die freigelegte hintere Colonwand keinen Peritonealüberzug besitze, erkennt der Operateur daran, dass der Längsmuskelstreif des colon frei und unbedeckt vorliegt. Wäre ein Abwarten mit der Eröffnung des Darmes möglich, so könnte die Operation auch zweizeitig ausgeführt werden, bis Verklebungen der vorgezogenen Darmwände mit den Wundflächen platzgegriffen haben.

Wenn nun auch die hintere Wand des colon in der Regel retroperitoneal liegt, so gibt es dennoch Ausnahmen, wobei der peritoneumfreie Längstreifen äusserst schmal bleibt, oder das colon descendens gar eine Art mesenteriolum besitzt. Bei solchem Vorkommen wäre die extraperitoneale Methode nicht ausführbar, oder mindestens sehr gefährlich; da man aber im Vorhinein nie bestimmen kann, welches Verhalten im speciellen Falle das Bauchfell zum colon descendens einhält, so wird es stets gerathener sein, die Colotomie nach der Methode von *Fine* auszuführen, bei welcher die vom Bauchfell überzogene seitliche Wand des colon zur Anheftung und Fistelbildung benützt wird.

Dabei führt man einen verticalen Schnitt, welcher an der Spitze der vorletzten falschen Rippe, also der elften beginnt und querfingerbreit oberhalb der crista ilei endet. Nach Eröffnung der Bauchhöhle heftet man das Bauchfell an den Rand der Haut, vernäht nun den Uebergang der seitlichen in die vordere Colonwand in die Wunde durch einen Nahtkranz und eröffnet in der Mitte.

IX.

Darmresection. Man bezeichnet als Resection die Excision eines Darmrohrstückes in seiner Totalität; weniger geläufig ist dieser Ausdruck für Excisionen von Darmwandstückchen. Die Länge des zu entfernenden Darmrohrstückes kann sehr variable sein und von wenigen Zollen bis zu 2 Meter schwanken *(Köberle)*. Als Indicationen zu dieser, in der Neuzeit häufig geübten Operation gelten **Neubildungen, Stricturen, untrennbare Verwachsungen** einer Darmabtheilung zu einem die Rohrleitung behindernden Knäuel, **Volvulus**, oder Verwachsungen mit Bauchtumoren die zu exstirpiren sind, **Gangrain** in Folge Einklemmung, **Ablösung des mesenterium** auf längerer Strecke, endlich wird die Resection auch zur **Heilung des Anus praeternaturalis** und der **Coloninvagination** durch den Mastdarm vorgenommen. Wenn der zu resecirende Darmtheil nicht aus der Bauchhöhle prolabirt ist, wie bei der Coloninvagination durch den Mastdarm, oder in einem Bruchsacke vorgelagert, muss als Voract der Resection eine regelrechte Laparotomie vorangeschickt werden, wohl stets an jener Stelle des Unterleibes, welche am geeignetsten däucht, um bequem operiren zu können. Ist der Sitz der Canalisationsstörung unbekannt, so pflegt man stets in der linea alba einzugehen. Der zu resecirende Darmtheil soll stets entsprechend seiner Mobilität vorgezogen werden, auf dass die Operation möglichst ausserhalb der Bauchhöhle vorgenommen werden könne, da man auf solche Weise am leichtesten, bequemsten und sichersten operirt und die Besudelung des cavum abdominis wirksam verhindern kann. Wäre der zu resecirende Darmabschnitt etwa an die Bauchdecken fixirt, wie beim Anus praeternaturalis, so müsste die Schlinge durch vorsichtiges Losmachen der Adhärenzen zunächst mobil gemacht und dann vorgezogen werden.

Die schon betonte Wichtigkeit des mesenterium für die Ernährung des zugehörigen Darmsegmentes macht es bei der Resection zur ersten Pflicht: das mesenterium genau nur an jener Stelle allein abzulösen, welche dem zu excidirenden Darmstücke entspricht; ein zu wenig würde bei der Anlegung der Darmnaht hinderlich sein, ein zu viel möchte das Leben der Darmenden in Frage stellen. Ob nun das mesenterium blos vom Darme abzutrennen, oder ob das dem entfallenden Darmstücke entsprechende Mesenterialstück mit zu entfernen sei, hängt wesentlich von der Länge des zu resecirenden Rohrstückes ab. Entnimmt man einem Darme mit langem mesenterium nur ein kleines Segment (3 bis 5 Centimeter), so kann man sich darauf beschränken, das mesenterium an seiner Ansatzstelle nur abzulösen, nachdem es partienweise zwischen zwei Ligaturen gefasst wurde, oder man unterbindet die Gefässe isolirt. Soll ein grösseres Stück vom Darme resecirt werden, so wäre die Erhaltung des ganzen Antheiles des

mesenterium bei der Anlegung der Darmnaht hinderlich, indem es sich in Längsfalten legen müsste, was gewiss nicht von Vortheil wäre; man pflegt daher in solchem Falle mit dem Darmstücke auch das ihm entsprechende Mesenteriumstück in Form eines Keiles zu excidiren und dann die Keilränder durch eine sorgsam angelegte Knopfnaht zu vereinigen, welche auch die Blutstillung besorgt.[1]

Sonach gestaltet sich die **Technik** einer Darmresection bei Schlingen mit langem mesenterium etwa folgendermassen: Die Darmschlinge, an der operirt werden soll, wird vorgezogen und extra cavum abdominis gelagert. Wäre eine grosse Laparotomiewunde gesetzt worden, so müsste sie nach dem Vorschlage von *Madelung* erst provisorisch durch Nähte verkleinert werden, bis zum Rücklasse einer Lücke, welche eben hinreicht, um die Darmschlinge bequem vortreten zu lassen. Dieser provisorische Abschluss verhindert den Vorfall von anderen Darmschlingen und zugleich die schädliche Abkühlung der übrigen Bauchcontenta. Nunmehr streicht man die Fäcalien aus dem Resectionsstücke bilateral weg, id est central und peripher und klemmt jenseits der Resectionsgrenzen sowohl die zu-, als auch die abführende Darmschlinge sicher ab, sei es durch Fingerdruck, sei es durch eine der früher geschilderten Compressionsmethoden. Das Abklemmen soll den Operateur ganz sicher stellen, einerseits vor dem Zuströmen von Fäcalien in das Resectionsstück, andererseits vor dem Entgleiten eines Rohrendes; es dient also gleichzeitig auch zur Fixation. Das Abklemmen darf nicht nahe an den Schnittgrenzen erfolgen, sondern weiter ab davon, denn es hat so lange zu währen, bis die Vereinigung der resecirten Darmenden vollends abgethan ist und darf den Operateur in der Anlegung der Darmnaht nicht im Geringsten stören. Nur in dem Falle, als eine stärkere Kothstauung im Darme nachweisbar wäre, müsste vor der Enteroraphie die Klemme des centralen Darmrohres temporär gelüftet werden, damit der Darminhalt möglichst ausfliesse, denn ein Unterlassen dieser Entleerung könnte recht böse Folgen haben, insoferne als der post suturam sich selbst überlassene Darmtheil sich sofort mit Fäcalien füllen würde und in Folge des übergrossen inneren Druckes die Naht gesprengt werden könnte. Man umwallt hierauf das Operationsplanum mit gekrüllter Gaze und verlegt damit vollends den Zugang zur Bauchhöhle. Die Gaze hat auch den Zweck, das Blut und den Rest der Fäcalien aufzunehmen und muss daher reichlich aufgetragen sein. Nun wird an den vorherbestimmten Resectionsgrenzen zuerst einerseits und dann andererseits mittelst Scheere der Darm entzweigeschnitten und der entsprechende Keil aus dem mesenterium entnommen. Zur provisorischen Blutstillung legt man Schieberpincetten an, die definitive Blutstillung besorgt die

---

[1] *Kocher* tritt neuester Zeit für die quere Mesenterialablösung selbst bei Resection längerer Darmstücke ein; er verwirft die Keilexcision als unpractisch und selbst, ausgebreiteterer Gefässobliteration halber, als gefährlich. *Kocher* warnt vor jeder Massenligatur des mesenterium und zieht die isolirte Unterbindung der einzelnen blutenden Gefässe vor. Die Erhaltung des mesenterium soll die Beweglichkeit der in Apposition zu bringenden Darmlumina erhöhen und die Anlegung der Vereinigungsnaht erleichtern. Nach erfolgter Vernähung wird das mesenterium zu einer Längsfalte eingebogen und deren freie Ränder durch eine fortlaufende Catgutsutur geschlossen.

Naht; stärkere Gefässe können jedoch immerhin auch sofort mit Catgut unterbunden werden. Nach vollends beendeter Excision nähert man die Darmlumina einander bis zur Berührung und beginnt die Knopfnaht mit feiner antiseptischer Seide zunächst am Keilwinkel des mesenterium, von dort sodann allmälig weiter dem Darme zu. Ist das mesenterium vereinigt, so wird zunächst die etwas prolabirte Schleimhaut an beiden Darmenden bis zum Niveau der retrahirten muscularis als feiner Streifen abgeschnitten und schliesslich, vom Mesenteriumansatze beginnend, eine doppelte Reihe von Ringnähten angelegt. Dabei muss sorgfältig geachtet werden, dass die Darmenden ihre richtige Stellung zu einander einhalten und die zusammengehörigen Nahtstellen richtig gewählt werden, weil sonst der hermetische Abschluss leiden könnte. *Rydygier* zieht es vor, die untere Ringnaht nicht mit Knopfnähten auszuführen, sondern mittelst fortlaufender Naht; einerseits weil letztere zur Anlegung weniger Zeit beansprucht, und andererseits, weil die Knoten der Knopfnaht die Serosaflächen auseinanderhalten und letztere durch die obere Ringnaht nicht so genau in Contact zu bringen sind, als zur raschen Verklebung wünschenswerth wäre.

Andere bevorzugen wieder die Knopfnaht. Zur zweiten Reihe sind nur Knopfnähte zu benützen, weil diese viel mehr Sicherheit bieten als die fortlaufende Sutur, indem die Eventualität des Nachgebens eines oder des anderen Heftes weniger Gefahr bietet als das etwaige Defectwerden der fortlaufenden Naht an einer Stelle, welches üble Ereigniss die ganze Wirkung der Naht in Frage stellt. Weiters empfiehlt *Rydygier* den Mesenterialkeil vorerst zu excidiren und dann erst den Darm zu reseciren, angeblich aus dem Grunde, weil bei solcher Technik das resecirte Darmstück sofort nach bilateraler Durchschneidung des Darmrohres aus dem Operationsfelde entfernt werden kann. Die Excision des Mesenterialkeiles kann auch zwischen je zwei Massenligaturen erfolgen, wodurch der Blutung sicherer vorgebeugt wird, sich aber nicht empfiehlt.

Das richtige Nähen an den schlaffen, schlottrigen Darmenden ist eine schwere Sache, wohl der schwerste und bedeutsamste Act der Operation. Da nun das richtige Nähen an einem aufgeblasenen, gespannten Darme leichter ist als an dem schlaffen, hat *Treves* folgendes Verfahren erdacht und auch practisch ausgeführt: Er legt zunächst vor der Excision zwei Klammern an, ähnlich jenen von *Rydygier*, nur platt und an den Enden zusammenschraubbar, und führt post excisionem in die beiden collabirten Darmenden zwischen den Klammern einen sehr dünnen 3 Zoll langen Gummibeutel ein, welcher mittelst eines, in seiner Längsmitte eingepflanzten Röhrchens bis zu einem, der Völle des betreffenden Darmstückes entsprechenden Umfange aufgeblasen wird. Nun legt er die Ringnaht an und knapp bevor die letzten Fäden geknüpft werden, öffnet er das Zuleitungsröhrchen, lässt die Luft ausströmen und zieht das leere Beutelchen aus dem Darme heraus, worauf erst das Schliessen der letzten Nähte erfolgt. *Neuber* führt in das zu vereinigende Darmrohr ein decalcinirtes Knochenrohr ein und legt auf dieser Unterlage die Ringnähte an. Das Knochenrohr hat eine Weite von 2 bis 3 Centimeter, ist in seiner Mitte aufgetrieben gearbeitet und dort mit einer ringförmigen Ein-

kerbung versehen. Die über dem Rohre vernähten serösen Darmblätter werden noch durch eine darüber angelegte Schnürnaht in den Grund der Einkerbung hineingepresst und schliesslich durch eine höher angelegte *Lembert*'sche Naht in noch festere Verbindung gebracht. Das decalcinirte Knochenrohr verschwindet durch Maceration und der Rest geht mit dem Kothe später ab. *Neuber*, der das Verfahren wiederholt mit günstigem Erfolge erprobt hat, rühmt als Vortheile seiner Methode: die leichte Ausführung der Darmnaht, den Schutz der Nahtstelle vor Berührung mit dem Darminhalte und die Sicherung der freien Passage im vernähten Darme.

Was die Naht selbst anbelangt, so ist die als *Czerny*'sche Darmnaht bezeichnete, oder die Variante von *Rydygier* sehr empfehlenswerth, und bei der Vernähung der hinteren Darmwände die von *Wölfler* angegebene Anlegungsart von innen aus von grossem Vortheil. *Julliard* will bei Anlegung der doppelten Ringnähte das Lumen des zuführenden Darmendes in das gedoppelte Lumen des abführenden invaginiren. Er geht so vor, dass er nach Anlegung der ersten Ringnaht die vernähte Partie im Sinne des abführenden Rohres einstülpt, eine kurze Strecke weit einschiebt und dann den serösen Rand des gedoppelten Darmes an die seröse Fläche des invaginirten durch *Lembert*'sche Nähte fixirt. Endlich wäre noch die von *Madelung* angegebene Variante der doppelten Ringnaht zu erwähnen. Um breitere Serosaflächen aneinander zu bringen und einen sicheren, überall gleichmässigen Flächencontact zu erzielen, soll die äussere Ringnaht nicht durch Knopfhefte, sondern durch einen Kranz von Plattennähten gebildet werden, wofür kleine, wohl desinficirte Scheibchen von Rippenknorpeln junger Kälber dienen sollen.

Oftmals entsprechen die Lumina der gegenseitig zu vernähenden Darmrohre einander nicht; bei länger bestandenem Anus praeternaturalis pflegt beispielsweise das nicht functionirende periphere Ende bedeutend zu schrumpfen, während das zuführende seine normale Lichtung beibehält. Kommt man in die Lage, zwei ungleiche Darmlumina miteinander vernähen zu sollen, so kann die Congruenz nur durch Verkleinerung des grösseren Lumen erfolgen, da die Erweiterung des kleineren nicht in genügendem Masse gelingen kann, ohne die Integrität der Wände zu beeinträchtigen. Zur Reduction des weiteren Darmlumen wurde bisher empfohlen: von *Wehr* die schräge Durchschneidung des engeren Lumen, bei senkrechter am weiteren; damit können wohl nur kleinere Differenzen ausgeglichen werden; von *Billroth* die Zwickelbildung am weiteren Lumen durch axial nach einwärts gestellte Falten, so dass jede Falte ihre serösen Wände gegenseitig zukehrt, welche dann zusammen vernäht werden; *Rydygier* endlich will aus der Wand des weiteren Darmes kleine Keile herausschneiden, um auf solche Weise das Lumen zu reduciren. Am passendsten zum Ausgleiche grösserer Differenzen dürfte sich wohl die *Billroth*'sche Methode bewähren. Ist das abführende Darmrohr nur auf kurzer Strecke verengert und die Excision dieses engeren Abschnittes möglich, so wäre damit wohl die beste und zweckmässigste Herstellung eines normal weiten Lumen gegeben. Nach beendeter und sorgsam revidirter Darmnaht wird die vernähte Schlinge gereinigt, dann der Gazewall entfernt und der Darm nach Lüftung der provisorischen Bauchdeckennaht

in die Bauchhöhle reponirt, worauf man die Bauchdecken definitiv vernäht. Sind Darmsegmente zu reseciren, welche nur ein ganz kurzes mesenterium besitzen oder seiner ganz entbehren — colon ascendens und descendens — so wird die Operationstechnik einige Modificationen erfahren müssen. Diese betreffen einerseits die Lostrennung der Darmschlinge vom kurzen mesenterium, welches natürlich nur abgelöst und nicht als Keil mitexcidirt werden kann, andererseits das Verhalten post resectionem. Die geringe Verschiebbarkeit macht die Adaptirung der beiden stomata behufs Vereinigung durch die Naht unmöglich; deshalb beschränkt man sich darauf, das periphere ostium einzustülpen und ganz zu vernähen, während das centrale mobilisirt, durch einen Schlitz der Bauchdecken vorgezogen und daselbst angenäht wird: unter Bildung eines künstlichen Afters. Um den Kothaustritt in die Bauchhöhle während der Operation zu verhindern, empfiehlt es sich, nach Verstreichung der Fäcalien an den Schnittgrenzen zunächst Doppelligaturen bilateral anzulegen und zwischen den Ligaturen das erkrankte Darmstück auszuschneiden. Die Ligatur am peripheren Darmende wird belassen, das Darmrohr hierauf eingestülpt und die Ränder sicher vernäht; jene am centralen Ende wird erst abgenommen, nachdem der anus praeternaturalis vollends und sicher etablirt ist.

Eine eigenthümliche Technik erfordert die **Resection** des **invaginirten** und durch den **Mastdarm prolabirten Dickdarms**, welche angezeigt ist, wenn der Prolaps bei jeder Stuhlentleerung wiederkehrt, er nicht ganz reducirt werden kann, oder etwaiger Ernährungsstörungen zufolge nicht reducirt werden darf. *Mikulicz,* welcher in die Lage kam ein 75 Centimeter langes prolabirtes Dickdarmstück reseciren zu müssen, verfuhr folgendermassen: Quere Durchschneidung des äusseren Darmrohres an seinem vorderen Umfange 2 Centimeter vor der Afteröffnung, Vernähung des oberen Schnittrandes mit der correspondirenden Partie des inneren, noch nicht angeschnittenen Rohres durch *Lembert*'sche Nähte; weiterhin successive Durchtrennung des äusseren Rohres in der ganzen Circumferenz mit sofortigem Vernähen des Randes an die serosa des Innenrohres, bis zur Erreichung des hinteren Poles, wo das mesenterium des prolabirten Stückes als derber Wulst sich fühlbar macht. Nun folgt die Durchtrennung des inneren Rohres und des Restes vom äusseren sammt dem mesocolon, und nach gänzlich gestillter Blutung die Anlegung der letzten *Lembert*'schen Nähte, wodurch die Ringnaht beendet und die Vereinigung der Serosaflächen des durch den Vorfall doublirten Dickdarmes vervollständigt wird. Schliesslich werden die Reste des prolabirten Darmes reponirt und anfänglich für längere Ruhe des Darmes, später für leichten breiigen Stuhl gesorgt. Auch *Nicolaysen* hat wegen eines durch den Mastdarm prolabirten Carcinom des S romanum nach gleicher Technik operirt.

IV. Capitel.

Operationen am Mastdarme und am After.

I.

Untersuchung per rectum. Man untersucht auf dem Wege des Mastdarmes, theils um die Beschaffenheit seiner Wandungen zu prüfen,

theils um adnexe Gebilde, welche den Wandungen anliegen — uterus, prostata, Blasengrund etc. — zu exploriren, theils endlich um im Bauchraume gelegene Organe oder Geschwülste zu palpiren. Je nach der vorhandenen Anzeige kann die Untersuchung vollzogen werden: mit einem oder mehreren Fingern, mit der halben Hand, mit der ganzen Hand, endlich mit Instrumenten, Mastdarmspecula genannt. An oder in der Aftermündung vorfindliche Erkrankungen, Hämorrhoidalknoten oder Fissuren werden dadurch sichtbar und zugänglich gemacht, dass man den Kranken in die Knieellbogenlage mit angezogenen Beinen versetzt und dann die Hinterbacken ad maximum durch Händekraft abzieht oder abziehen lässt, während der Kranke zum Pressen angewiesen wird.

Die Untersuchung mit einem oder mit zwei Fingern lässt nur den unteren Abschnitt des Mastdarmes abtasten, entsprechend der Länge des jeweiligen Fingers. Bei dieser Untersuchungsmethode kann der Kranke eine verschiedene Haltung einnehmen, entweder liegen oder vornübergebeugt stehen, sich auf einen Stuhl stützend. Bei liegender Stellung sind möglich: die gestreckte Rückenlage mit gebeugten, aufgestellten Beinen, die seitliche Lage nach links mit stark angezogenen Beinen, endlich die Knieellbogenlage. Für einfache Untersuchungen benützt man den rechten Zeigefinger; um Fluctuation zu ermitteln, beide Zeigefinger oder Zeige- und Mittelfinger derselben Hand. Der Zeigefinger wird wohlbefettet langsam eingeführt, um keinen schmerzhaften Krampf des sphincter hervorzurufen; sollen zwei Finger eingeschoben werden, so bahnt man sich zunächst mit einem allein, dem längeren, den Weg, während der Nachbarfinger durch halbes Beugen verkürzt gehalten wird, erst wenn die erste Phalanx des einen durch den Muskelring getreten, schiebt man den zweiten Finger durch langsames Strecken und Vorschieben allmälig nach und lässt schliesslich beide zugleich langsam tiefer hineingleiten. Das Einführen der halben Hand — vier Finger, exclusive Daumen, bis zur Hälfte der Mittelhand — oder der ganzen Hand bis zum Handgelenk und darüber ist eine so schmerzhafte Procedur, dass hiefür volle Narcose unentbehrlich ist. Die Narcose hat dabei auch den Nebenzweck, mit der Gesammtmusculatur auch den sphincter ani zu erschlaffen, doch genügt die Erschlaffung allein in den seltensten Fällen; die Einführung der ganzen oder der halben Hand macht eine **forcirte Dilatation** des sphincter oder gar dessen Durchschneidung nothwendig, deren Technik später erörtert werden soll. Die Untersuchung des abdomen mit der ganzen, in den Mastdarm eingeschobenen Hand wurde durch *Simon* in die Chirurgie eingeführt: das Verfahren ist nicht ganz bedeutungslos und darf man sich daher dieser Untersuchungsmethode nur dann bedienen, wenn sie geradezu unentbehrlich wird. Grosse Hände oder sehr enge männliche Becken können das **„Simonisiren"** geradezu unmöglich machen. Die Technik ist folgende: Der tief narcotisirte Patient befindet sich in Steissrückenlage mit gebeugten, gegen den Unterleib zurückgeschlagenen Oberschenkeln. Der Untersuchende rundet seine Hand bei gestreckten Fingern und einwärts gedrehtem Daumen möglichst ab und misst deren grösste Circumferenz in der Höhe der articulatio metacarpo phalangea pollicis. Uebersteigt der Umfang 25 Centimeter, dann ist die Hand zur Simonisirung nicht geeignet und muss diese

einem mit schmäleren Händen ausgestatteten Collegen übertragen werden; weibliche Aerzte taugen wohl am besten hiefür. Wurde der sphincter früher ad maximum passiv dilatirt, so dringen die rund aneinander gestellten vier Fingerspitzen leicht ein und bahnen, keilförmig wirkend, der Mittelhand den Weg. Die Einführung geschehe langsam unter stetigem Drucke, ohne viel zu bohren. Ist die grösste Circumferenz der Hand über den Sphincterenring eingedrungen, so gleitet die gegen das Carpalgelenk schmäler werdende Hand unbehindert tiefer hinein. Droht bei der Einführung die übermässig gespannte Schleimhaut der apertura ani zu reissen, so ist es besser, sie mit dem Knopfmesser an einigen Stellen einzukerben, als einen tieferen Einriss abzuwarten. Im oberen Dritttheile seiner Länge verengert sich ber Mastdarm fast um die Hälfte der Weite der zwei unteren Abtheilungen und knickt ersterer gegen letztere leicht ab, so dass man das Gefühl bekommt, als ob ein abgeschlossener Hohlraum vorläge. Man muss jetzt mit den Fingerspitzen erst den Schlitz an der Hinterwand aufsuchen, um durch diesen tiefer eindringen und in den Anfang des S romanum gelangen zu können, denn letzteres ist das Ziel der Wanderung. Das S romanum besitzt nämlich ein ziemlich langes mesenterium und ist daher leicht beweglich; es gestattet also durch Verschiebung der Hand eine relativ sehr freie Beweglichkeit und folgt ersterer bis über die Nabelgrenze hinauf, so dass Abdominaltumoren ganz genau gefühlt und abgetastet werden können, um ihren Sitz und ihre Abgrenzung zu bestimmen, wobei die andere freie Hand von den Bauchdecken her bei der Untersuchung mithilft.

Fig. 147.



Mastdarmspiegel nach *Weiss.*

Der **Specula** bedient man sich, wenn das Auge den Mastdarm untersuchen, oder wenn durch Abhalten der Wandungen, Instrumenten die nöthige Zugänglichkeit zum Mastdarm geschafft werden soll. Ein sehr bekannter und verbreiteter Mastdarmspiegel ist der von *Weiss* (Fig. 147). Er ist dreiblätterig, die Blätter werden durch Schraubenwirkung axial voneinander gerückt; behufs Einführung ist ein hölzerner Conductor nöthig, dessen eichelförmiges Ende die Blätter des geschlossenen Spiegels überragt und deren scharfe Vorderränder deckt. Dieses Speculum hat den Nachtheil, dass die Blätter sehr breit sind, sie daher einen grossen Theil der Mastdarmwandungen verdecken und sonach dem Auge und der Hand entziehen; ferner dass die Cylinderform seines Lumen eine starke Erweiterung des sphincter ani herbeiführen muss, um dem Zwecke halbwegs zu genügen. Ich habe durch *Reiner* in Wien ein anderes Speculum anfertigen lassen, welches, wenn auch dem von *Nicaise* erdachten (Fig. 148) ähnlich construirt, sich von diesem doch wesentlich dadurch unterscheidet, dass die Blätter divergirend sich öffnen, wodurch deren Basisumfang einen vom

Grade der Divergenz unabhängigen, relativ kleineren Durchmesser constant beibehält. Die Vortheile sind doppelt: einmal wird der sphincter weniger gedehnt, wodurch die Application sich für den Kranken schmerzloser gestaltet, und ferner wird das eingeführte und geöffnete Speculum von selbst im Mastdarme bleiben, ohne gehalten werden zu müssen, da die divergirenden Blätter das Herausrutschen und Hinausgedrängtwerden nicht erlauben; hiedurch erspart man einen Assistenten. Die schmalen oberen Blätter lassen weiters einen grösseren Theil der Mastdarmwandungen unbedeckt, wodurch eine Totalansicht ihrer Beschaffenheit leichter zu erzielen ist (Fig. 149).

Zur Untersuchung höher gelegener Regionen des Mastdarmes bezüglich ihrer Durchgängigkeit benützt man Sonden, quasi als Verlängerung des unzureichenden Fingers. Selbst bei geschickter Einführung, mit oder ohne Leitung des Zeigefingers, verfangen sich biegsame Instrumente leicht an den Falten des Mastdarmes oder in der Kuppel der oberen Abtheilung, so dass ein pathologisches Hinderniss fälschlicherweise diagnosticirt werden kann, wo keines besteht oder man mindestens über den Sitz des Hindernisses irrige Ansichten fasst. Man nehme daher röhrenförmige weiche Sonden, welche am Ende offen sind, etwa Magensonden, und spritze während des Einschiebens Wasser durch das Rohr ein; dieses glättet die Falten, öffnet den Weg an dem schlitzförmigen Uebergangswinkel zum S romanum und leitet die Sonde in den richtigen Weg, id est in das S romanum, aber nicht weiter hinauf. Auch durch Einguss (siehe pag. 168) oder Einpumpen von Luft kann nach der Menge des eindringenden Wassers, beziehungsweise Aufblähung des Darmes, wenigstens beiläufig der Sitz eines bestehenden Hindernisses bestimmt und letzteres, wenn behebbar (Invagination), beseitigt werden.

Fig. 148.



Mastdarmspiegel nach *Nicaise*.

* * *

An Frauen mit schlaffem introitus vaginae kann man den untersten Abschnitt der vorderen Rectalwand auch durch Vorstülpung von der Scheide aus sichtbar machen, eine Untersuchungsweise, welche altbekannt, namentlich zur Besichtigung vorhandener Fistulae vulvo- oder vagino-rectales superficiales gebräuchlich ist. Umgekehrt kann auch vom rectum aus der unterste Abschnitt der hinteren Vaginalwand durch die Schamspalte vorgestülpt werden. Es genügt hiefür, den Zeigefinger in die vagina oder in das rectum so einzuführen, dass dessen Pulpafläche der jeweilig vorzustülpenden Wand zugekehrt ist, worauf man durch allmäliges Aufbiegen der Fingerspitze die betreffende Wand nach aussen drängt.

II.

Künstliche Erweiterung der apertura analis. Diese oft ausgeführte Operation findet als curative Massregel ihre Anzeige bei **Fissura ani** und wird als **Voract** allen jenen Manipulationen und sonstigen chirurgischen Eingriffen im Inneren des Mastdarmes vorausgeschickt, welche eine besondere Zugänglichkeit für Hände und Augen erforderlich machen. Die rationelle Behandlung der so schmerzhaften Anusfissur besteht in der temporären Ausschaltung der Sphincterwirkung,

Fig. 149.



Geschlossen.

Geöffnet.

Mastdarmspiegel nach *v. Mosetig-Moorhof*.

da in dieser die wesentliche Behinderung zur Spontanheilung gegeben ist. Die Contractionen des Schliessmuskels können auf doppelte Art und Weise paralysirt werden: durch forcirte Dehnung über das normale Mass, und durch blutige Trennung. Die **Dehnung**, besonders von *Récamier* und *Nélaton* gegen Fissuren empfohlen, wird durch Fingergewalt in der Narcose ausgeführt. Der Operateur führt zuerst den einen, dann den anderen Zeigefinger in den Mastdarm, beugt die Endphalangen hakenförmig und zieht sie in divergirenden Richtungen auseinander. Ist der sphincter einmal so weit dilatirt, dass die Analöffnung klafft, so führt man noch die Mittelfinger jeder Hand zur

Unterstützung in den Afterring ein und dilatirt weiter, nunmehr mit vier Fingern wie früher mit zweien; endlich führt man die beiden Ringfinger nach, krümmt auch diese gleich den früheren hakenförmig und dilatirt mit sechs Fingern, abwechselnd im lateralen und anteroposterioren Durchmesser arbeitend so weit, bis beim lateralen Zuge die Finger an die Innenflächen der Sitzbeine zu stehen kommen. Ganz zuletzt legt man alle fünf Finger der Hand im Kreise zusammen, formt dadurch einen Keil und dringt mit diesem ein bis etwa zur Höhe der articulationes interphalangeae secundae. Wenn diese Einführung anstandslos gelingt, dann ist auch die Dehnung perfect. Dieses Verfahren kann wohl kaum ein ganz unblutiges genannt werden, indem bei noch so schonender Vorgangsweise doch immer einzelne Schleimhauteinrisse unterlaufen, die, wenn auch ganz oberflächlich, immerhin eine geringe Blutung abgeben. Nach beendeter Dehnung ist es empfehlenswerth, die Schleimhaut der Sphinctergegend mit etwas Jodoformpulver leicht zu bestauben. Die Parese des sphincter nach der Dehnung dauert mehrere Tage an, verliert sich aber später spurlos.

Die Durchschneidung des sphincter — **Sphincterotomie** — kann submucös und permucös ausgeführt werden. Die submucöse Durchschneidung ist wohl gegenwärtig nicht mehr in Gebrauch; sie galt für die vorantiseptische Zeit und wurde ohne Narcose vorgenommen, da eine Erschlaffung des Schliessmuskels die Durchschneidung nur erschwert hätte. Man führte den linken Zeigefinger in den Mastdarm so ein, dass die Pulpafläche dem Steissbeine zusah, stach sodann ein spitzes Tenotom am Rande der Analschleimhaut ein, führte die Klinge flach unterhalb der Schleimhaut bis über die obere Sphincterengrenze hinauf, stellte sodann die Klinge senkrecht auf, mit der Schneide nach rückwärts, und drückte mit dem Finger durch die intacte Schleimhaut auf den Rücken der Klinge, während man mit der rechten Hand das Tenotom kleine wiegende Bewegungen ausführen liess, bis der Muskelwiderstand nachgab und endlich aufhörte. Nun wurde die Klinge wieder flachgelegt und herausgezogen. Die submucöse Sphincterotomie ist ein unsicheres Verfahren, indem es kaum gelingt, alle Muskelfasern auf die Klinge zu laden. Dies ist wohl der Hauptgrund, warum die permucöse Durchschneidung mit Recht vorgezogen wird. Diese Operation führt man auf ähnliche Weise aus, doch kann dabei die Narcose anstandslos angewendet werden: man führt den linken Zeigefinger ein und neben diesem ein geknöpftes Bistouri, mit dem man nun in der Richtung gegen das Steissbein, Schleimhaut und sphincter durchschneidet, bis aller Muskelwiderstand aufgehört hat. Soll die künstliche Erweiterung der apertura analis nur den Voract für weitere operative Eingriffe abgeben, so wird oftmals die Durchschneidung der hinteren Commissur in der raphe bis zur Steissbeinspitze, ja sogar neben dem einen oder dem anderen Steissbeinrande bis zum Kreuzbeine fortgesetzt. Hiefür lässt man durch einen Assistenten mit den hakenförmig gebogenen Zeigefingern die Analöffnung im Sinne des lateralen Durchmessers anspannen und schneidet nun mit einem Messer die Commissur in toto durch. Ja man kann nach *Vérneuil's* Angabe sogar noch das ganze Steissbein exstirpiren oder nach rückwärts luxiren und die Zugänglichkeit zum rectum dadurch auf das Maximum steigern. Für den Vorgang der Exstirpatio oder Luxatio ossis coccigei

ist ein Y-förmiger Schnitt erforderlich, der gerade Schenkel verlauft entsprechend der raphe und biegt von dort beiderseitig entlang den Seitenrändern des Steissbeines ab.

III.

Künstliche Erweiterung des Mastdarmes. Narbige Stricturen des Mastdarmes in Folge ulceröser oder traumatischer Processe können auf langsame oder auf rasche Weise, oder endlich durch eine zweckentsprechende Combination beider dilatirt werden, vorausgesetzt, dass die Durchgängigkeit für Instrumente nicht ganz aufgehoben sei. Zur **langsamen Dilatation** benützt man im unteren Rectalabschnitte für gewöhnlich conisch oder cylindrisch gestaltete Bougies aus Hartgummi, von einer der Strictur jeweilig entsprechenden Dicke (Fig. 150 *a*); für höher gelegene Partien hat *Bodenhammer* Oliven aus Hartgummi angegeben, welche in acht Grössen vorräthig auf einen Fischbeinstab jeweilig geschraubt werden, ähnlich dem *Trousseau*'schen Oesophagusdilatator (Fig. 150 *b*); sie haben den Vortheil, den sphincter weniger in Anspruch zu nehmen und daher von dem Kranken besser vertragen zu werden, aber auch den Nachtheil, nicht für längere Zeit in der Strictur sicher belassen werden zu können, da sie von der Strictur leicht abrutschen und nur während des Durchführens wirken. Sehr enge Stricturen sind im Beginne oft nur mit Harnröhrenbougies zu entriren. Behufs **rascherer Dilatation** benützt man eigene Instrumente, unter denen der Dilatator von *Collin*, seiner, der Achse des rectum entsprechend gekrümmten Form und der Paralleldivergenz der Blätter wegen, sich am meisten empfehlen dürfte (Fig. 151 *a*).

Fig. 150.

a) Conische und cylindrische Mastdarmbougies aus Hartgummi nach *Leiter*. *b*) Mastdarmolivensonde nach *Bodenhammer*.

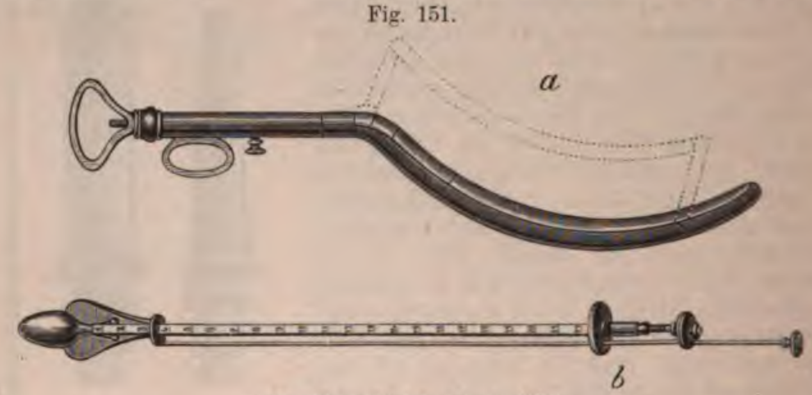
Mastdarmstricturen können auch in gewissen Fällen durch **Incision** behandelt werden, natürlich mit nachträglicher Dilatation. Die Einkerbung des Narbenringes ist indicirt, wenn dessen Resistenz der Dilatation schwer überwindliche Hindernisse entgegenstellt. Die Durchschneidung kann unter dem Schutze des Zeigefingers mit einem geknöpften Messer vollzogen werden, wobei grosse Vorsicht geboten ist. Man vergesse nie, dass die Narbenmasse nicht durch-, sondern nur eingeschnitten werden darf, und dass es zweckmässig ist, das Einkerben auf mehrere Puncte der Circumferenz zu vertheilen, um das pararectale Zellgewebe nicht blosszulegen. *Tillaux* hat ein eigenes

Instrument erdacht, welches er **Rectotom** nennt (Fig. 151 *b*); durch Vor- oder Rückziehen des Ringes kann man die Klingen mehr oder weniger vortreten lassen und die Divergenz beider, welche der halben Tiefe der Schnitte entspricht, auf der Scala genau im Vorhinein bestimmen. Die Wirkung der Klingen entfaltet sich erst beim Zurückziehen des Instrumentes, so dass die Strictur von innen nach aussen eingeschnitten wird.

IV.

Operative Behandlung von Hämorrhoidalknoten. Zur Beseitigung dieser pathogenen Geschwülste, welche ihrer Natur nach zu den venösen Angiomen zählen, sind mehrfache Verfahren ersonnen worden, die theils eine Gerinnung des Blutes mit folgender Atrophirung der Knoten, theils ihre directe Zerstörung, beziehungsweise Abtragung bezwecken. Welches Verfahren immer zur Anwendung kommen möge,

Fig. 151.



a) Mastdarmdilatator nach *Collin*.
b) Rectotom nach *Tillaux*.

jedem müssen gewisse Vorkehrungen vorausgeschickt werden, welche überhaupt für alle im Mastdarminneren vorzunehmenden chirurgischen Eingriffe Geltung haben. Sie betreffen einerseits die Entleerung des Darmcanales vor der Operation mittelst Abführmitteln und Einguss, andererseits die künstliche Sistirung der Stuhlentleerung für die ersten drei bis vier Tage nach der Operation mittelst Opiaten, endlich auch die Erzielung einer ausreichenden Antisepsis, wofür das Jodoform, selbst von seinen sonstigen Gegnern als einzig ausreichendes Mittel anerkannt wird.

Soll an Hämorrhoidalknoten operirt werden, so ist es vor Allem nothwendig, sich diese zugänglich zu machen, wenn sie es nicht schon sind, wie dies bei äusseren Knoten der Fall ist. Intermediäre Knoten können durch Pressen des Kranken vorgetrieben werden, oder fallen von selbst vor, wenn die Sphincterenwirkung durch künstliche Dilatation paralysirt wurde. Diese wird stets dann nothwendig, wenn man in Narcose operirt, denn die durch actives Pressen vom Kranken vorgetriebenen Knoten schlüpfen mit der Erschlaffung des Schliessmuskels schon während der Einleitung der Narcose meistens spontan in das

Mastdarminnere zurück, wogegen sie nach der künstlichen Dilatation in der Regel vorgelagert bleiben. Innere Knoten endlich erfordern nebst der künstlichen Erweiterung des Schliessmuskels auch die Einlage eines zweckentsprechenden Spiegels oder mindestens einer Spatel, wofür das von *Sims* eigentlich für die vagina angegebene löffelförmige Speculum sich vortrefflich eignet (Fig. 152). Die gegenwärtig an Hämorrhoidalknoten gebräuchlichen operativen Verfahren sind:

1. Die **Injection einer concentrirten Carbolsäuremischung** in das Innere des Knotens mittelst einer *Pravaz*'schen Spritze. Die Mischung wird so bereitet, dass man krystallinische Carbolsäure durch Erhitzen im Wasserbade auflöst und sodann der Lösung zwei bis vier Gewichtstheile Walrathöl zusetzt. Bringt man die Mischung zum Sieden, so gestaltet sie sich zu einer innigen und gleichmässigen. Davon werden nun, je nach der Grösse des Knotens, 5 bis 15 Tropfen in dessen Mitte eingetrieben. Auf diese Weise wird stets nur ein Nodus behandelt und zwischen den einzelnen Einspritzungen eine Zwischenpause von ungefähr zwei Wochen eingehalten, damit die Reaction inzwischen vollends sistire.

Fig. 152.



Löffelspeculum nach *Sims*.

2. Die **Zerstörung der Knoten durch Caustica.** *Houston* empfahl die Bepinselung der Knoten mit concentrirter **Salpetersäure.** Als Träger der Säure dient ein kleiner Asbestpinsel oder ein Glasstäbchen. Intermediäre und innere Knoten, welche nur von Schleimhaut umhüllt sind, werden damit ganz und wiederholt so lange bestrichen, bis letztere in toto verschorft ist, worauf die cauterisirten Knoten jenseits des Schliessmuskelringes in den Mastdarm zurückgeschoben werden. Ein Wattetampon in die Afterspalte und eine darüber fixirte T-Binde verhindern während der ersten Tage ihr Wiedervortreten; später bleiben sie von selbst reponirt und prolabiren selbst nicht nach dem ersten Stuhlgange post operationem, wenn man durch eine Gabe Ricinusöl für weiche Entleerung sorgt. Das Bepinseln mit Salpetersäure wird meist ohne Narcose vollzogen und die Schmerzen durch vorgängige Einpinselung oder submucöse Einspritzung von Cocain gemildert. Letzteres Verfahren mag überhaupt für geringere Eingriffe die Narcose annähernd ersetzen. Sollen äussere Hämorrhoidalknoten, welche an ihrer Aussenfläche mit Haut überkleidet sind und nur an ihrer Innenwand einen Schleimhautüberzug besitzen, mit Salpetersäure geätzt werden, so darf letztere nur an der Schleimhautfläche allein Anwendung finden. Schmerzloser und unvergleichlich wirksamer ist das **Cauterium actuale.** Gegenwärtig wird wohl nur der Thermocauter, seltener die Galvanocaustik hiezu verwendet. Um sicher cauterisiren zu können, müssen die einzelnen Knoten fixirt werden, wozu Zangen nothwendig sind;

da aber eine Erhitzung des Metalles durch das Cauterium verhindert werden soll, um unnöthige Brandschorfe der Umgebung zu verhüten, haben *v. Langenbeck* und *Jones* Flügelzangen angegeben, deren innere Wände mit Hartgummi bedeckt sind (Fig. 153). Damit klemmt man den vorliegenden oder vorgezogenen Knoten an seiner Basis so ein, dass der Knoten von den Flügeln umfasst wird, während der Gummiüberzug der Afterspalte zukehrt. Trotz dieser Vorsichtsmassregel kann es nie schaden, die Umgebung des Knotens noch mit einem feuchten Zeuge zu decken. Der vorgeklemmte Knoten wird nunmehr verschorft entweder rinnenförmig bis zu einer Basis *(Schuh)*, oder ganz verkohlt und schliesslich mit dem Thermocauter am Stiele abgesetzt, worauf die Zange abgenommen und ein frischer Knoten gefasst wird. Einfacher noch ist das Abtragen der einzelnen Knoten mit der galvanocaustischen Schlinge, nach *Esmarch*. Man legt die kalte Schlinge um den Hals des Knotens, schützt die Umgebung mittelst Holzspateln und trägt den Knoten bei Rothglühhitze ab; bei grossen Knoten und stark ectatischen Ableitungsvenen ist man indess dabei, selbst bei vorsichtigem Operiren nicht vor Nachblutungen sicher.

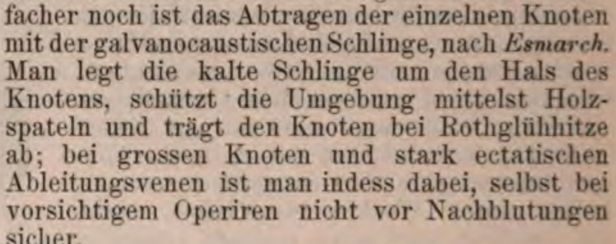


Fig. 153.



Hämorrhoidalzange nach *Jones*.

3. Die **Abbindung der Knoten.** Zum Abbinden kann elastisches oder nicht elastisches Materiale Verwendung finden; dass letzteres antiseptisch mit Carbolsäure, Sublimat oder Jodoform behandelt sein solle und genügende Resistenzfähigkeit haben müsse, um wirksam abschnüren zu können, ist selbstverständlich. Beim Abbinden zieht man die Knoten mit gefensterten Balkenzangen genügend vor, trennt bei äusseren Knoten früher den Hautüberzug ab und schnürt dann den Stiel fest und sicher zu *(Allingham)*. Bei intermediären und inneren Knoten trennt man die Schleimhaut an der Aussenwand quer durch, damit der Stiel verjüngt werde und die Ligatur in der Schnittfurche fester eingreifen könne. Die circuläre Trennung der Schleimhaut rings um den Knotenstiel ist der Blutung wegen zu widerrathen, da die zu- und ableitenden Gefässe an der inneren Seite der Knoten laufen, letztere daher intact bleiben muss. Ob man nach dem Abbinden die Knoten in situ belässt und deren Abstossung ganz der Necrose anheimgibt, oder ob man den Knoten ohne Gefährdung der Ligatur köpft, macht wenig Unterschied. Letzteres Verfahren dürfte wohl bei intermediären Knoten vorzuziehen sein, indem darnach die Sphinctergegend frei bleibt und dadurch der peinliche Tenesmus, der sich sonst geltend macht, verhindert wird. Damit aber durch das Abtragen, die Ligatur nicht ihren Halt verliere und abgleite, darf der Schnitt nicht am Stiele, sondern nur quer durch den Körper des Knotens geführt werden. Die durch *Dittel* empfohlene elastische Ligatur erfordert eine ähnliche Technik.

In vorantiseptischer Zeit galt die Abbindung von Hämorrhoidalknoten für ein gewagtes Unternehmen, indem viele Operirte an Pyämie

zugrunde gingen, in Folge eitriger Trombose des plexus venosus hämorrhoidalis. Damals galt nur das Glüheisen als Panacee, doch auch heutzutage wird trotz der Antisepsis noch stets am liebsten mit dem Thermocauter operirt.

* * *

Cauterisationen der Schleimhaut werden auch im Inneren des Mastdarmes vorgenommen und hiezu bedarf es eigener Spiegel, sowohl um die Rectalhöhle während des Actes klaffend zu erhalten, als auch um die Nachbarschaft der cauterisirten Stellen vor der Einwirkung der strahlenden Wärme zu schützen. Am besten verwendbar sind wohl die gefensterten, aus Hartgummi hergestellten Mastdarmspiegel von *Fergusson* (Fig. 154), deren man sich derart bedient, dass die jeweilig zu cauterisirende Stelle gerade in das Fenster eingestellt wird. Will man wegen Prolapsus ani paquelinisiren, so verschorft man die Schleimhaut in Form von multiplen Längsstreifen, wobei die Sphincterregion ausser Spiel gelassen werden soll, um Tenesmus zu verhüten. Bei Männern ist es weiter gerathen, die vordere Mastdarmwand zu verschonen wegen der Nähe der prostata.

Fig. 154.



Gefensterte Hartgummi-specula nach *Fergusson*.

V.

Operation der Mastdarmfistel. Im Wesentlichen besteht die operative Behandlung der Fistula ani in der Spaltung der, den Fistelgang von der Mastdarmhöhle trennenden Wand und in der Abtragung der Spaltränder, behufs Herstellung einer der ungestörten Vernarbung entsprechenden Form. Nun ist die zur Secundaheilung geeignetste Wundform die einer längshalbirten Pyramide, da hiebei einestheils die Verhaltung von Kothpartikelchen und Wundsecreten verhindert, und andererseits die progressive Vernarbung von der Spitze zur Basis, also von innen nach aussen angebahnt und ermöglicht wird. Die einfache blutige Trennung der inneren Fistelwand ist demnach kein genügender Eingriff, da schon die Einkrempung der Spaltränder gegen den Wundcanal in der Regel ungünstige Bedingungen zur anstandslosen Vernarbung abgibt.

Das Gleiche gilt im Allgemeinen von der unblutigen Trennung durch Abbinden mit elastischem und nicht elastischem Materiale; besser ist die Trennung mit der galvanocaustischen Schlinge, da hiebei durch die Glühhitze ein breiterer Theil der Spaltränder verschorft und später abgestossen wird. Das Verfahren bei der **unblutigen Trennung** ist ein sehr einfaches: Liegt eine complete Fistel vor, so schiebt man nach Abrasirung der Afterhaare eine Darmsaite durch die äussere Fistelöffnung in den durch Specula erweiterten Mastdarmcanal, fasst das sichtbar werdende Ende der Saite mit einer Kornzange und zieht es bei der apertura analis wieder heraus. Damit ist um die Mastdarmfistelwand eine Schlinge gezogen, an welcher das zur Abbindung oder Abtrennung nöthige Materiale: Gummirohr, Seidenschnur oder Platindraht, nachgeführt wird. Besteht keine Fistelmündung in dem

Mastdarm — Fistula ani incompleta externa — so muss sie erst geschaffen werden, wozu ein Troisquart am geeignetsten ist. Man schiebt die Troisquartcanule ohne Stachel über eine früher eingelegte geknöpfte Sonde ein, bis der, die betreffende Mastdarmwand betastende Finger das Canulenende unter der Schleimhaut fühlt, worauf die Sonde durch die Canule ausgezogen und dafür der Troisquartstachel eingeführt wird, mit welchem nun die Schleimhaut durchstossen und der Troisquart als Ganzes nachgeschoben wird, bis das Canulenende in den Mastdarm hineinragt. Jetzt wird der Stachel wieder entfernt und die Darmsaite durch die Canule eingeschoben, worauf dann auch die Canule ausgezogen wird. Die Darmsaite bleibt als Schlinge zurück. Wenn man eine complete Fistel vorliegen hat und die unblutige Trennung auf besagte Weise langsam oder rasch beendet ist, darf man nie vergessen nachträglich zu untersuchen, ob die Schleimhaut nicht noch oberhalb der inneren Fistelausmündung unterminirt sei. Wäre dies der Fall, so müsste vom Mastdarm aus die unterwühlte Schleimhaut mittelst Scheere der Länge nach gespalten werden, und zwar bis zur Kuppel hinauf.

Fig. 155.

a) Fistelsonde nach *Larrey*. *b*) *Gorgoret*.

Gebräuchlicher ist heutzutage die **blutige Trennung** mit dem Messer. Sie ist rationeller und gestattet die Einhaltung aller oben angegebenen Postulate. Die Spaltung wird mit einem geknöpften oder spitzen Bistouri ausgeführt, letzterenfalls auf der Leitung einer Hohlsonde. Mit dem geknöpften Bistouri kann nur bei completen Fisteln vorgegangen werden, einfach so, dass man das Knopfmesser in die Fistel einbringt und das Vortreten des Knopfes mit dem im Mastdarme eingeführten Finger controllirt. Sodann fixirt der Operateur den Knopf mit der Fingerspitze, zieht Finger und Messer gleichzeitig heraus und spaltet dadurch die Zwischenwand. Die Spaltung mit dem Spitzbistouri kann je nach dem Quale der Fistel auf dreifache Art vorgenommen werden. Vor Allem führt man die Leitsonde ein, gemeiniglich zunächst eine Knopfsonde, da ihr rundes Ende am leichtesten den Weg durch den Fistelgang findet, ohne in Falten und Vorsprüngen desselben leicht stecken zu bleiben; hierauf erst wird neben der Knopf- eine Hohlsonde eingeschoben, und zwar so, dass man die Rinne der Hohlsonde längs der Knopfsonde gleiten lässt. Für complete Fisteln eignet sich sehr die Fistelsonde von *Larrey* (Fig. 155 *a*), da sie Knopf- und Hohlsonde in Einem vereinigt. Fühlt der im Mastdarm befindliche Controllfinger den Sondenknopf, so drängt er ihn zur apertura analis heraus und schiebt den Rinnentheil nach, so dass schliesslich die ganze Darmfistelwand gleich einer Brücke über die, zur Analöffnung quergestellte Sonde reitet, worauf die Spaltung der Brücke leicht und anstandslos erfolgen kann. Die zweite Art der Spaltung besteht darin, dass man nach Einführung einer gewöhnlichen Hohlsonde, eine gehöhlte Holzspatel, **Gorgoret** genannt (Fig. 155 *b*),

so in den Mastdarm einschiebt, dass deren Höhlung der Fistelwand zusieht, worauf die Spitze der Hohlsonde, sei es direct, sei es submucös — letzteres bei incompleter äusserer Fistel — gegen das Gorgoret stemmt. Leitet man nun in die Rinne der Hohlsonde ein Spitzbistouri, so erreicht dessen Spitze, mit oder ohne Durchstechung der Schleimhaut, das Gorgoret und wird in das Holz eingestochen; entfernt man endlich die Hohlsonde, fasst des Gorgoret mit der linken und das darin eingestochene Messer mit der rechten Hand und zieht beide gleichzeitig heraus, so muss die Gesammtwand durchschnitten werden. Die dritte Art der Spaltung erfolgt unter Controlle des Auges und ist die gebräuchlichste.

Nach Einlage der Hohlsonde in den Fistelgang wird ein Speculum in den Mastdarm gebracht und nun die Wand auf der Hohlsonde durchschnitten; hierauf erfasst der Operateur jeden Spaltrand einzeln mit einer Hakenpincette, spannt ihn an und schneidet schräge ab, so dass aussen mehr davon entfernt wird als innen und beide Schrägschnitte an der Aussenwand der Fistel zusammenstossen. Die Wunde bekommt dadurch die Gestalt einer längshalbirten Pyramide. Hierauf untersucht man, ob Schleimhautunterminirungen vorhanden sind, spaltet sie oder trägt aus der Wand der Hohlbucht ein dreieckiges Läppchen ab, stillt etwaige arterielle Blutung durch Torsion oder Unterbindung, reinigt die Wunde, schabt etwaige Granulation der restirenden äusseren Fistelwand mit dem scharfen Löffel ab, reibt etwas Jodoformpulver ein und legt in die Wunde einen Streifen Jodoformgaze, bevor man das Speculum entfernt. Etwas Watte auf die apertura analis und eine T-Binde beenden den operativen Act. Sind mehrfache äussere Fistelöffnungen vorhanden, so müssen sie selbstversändlich einzeln gespalten und das intercalirte Narbengewebe so abgetragen werden, dass eine einzige, ebene, wenn auch ausgebreitete Wundfläche resultirt.

Neuester Zeit wurde auch davon gesprochen, den ganzen Fistelherd durch zwei, einen Keil bildende, ganz im gesunden Gewebe geführte Schrägschnitte zu excidiren und die ebenen Wundflächen durch Etagennähte vollends zu vereinigen, so dass Primaheilung ermöglicht würde. Ob diese jedenfalls eingreifendere Excisionsmethode sich auch in praxi einbürgern wird, steht noch dahin.

Bei solchen Fisteln, welche in dem Zerfalle eines localtuberculösen Herdes ihr Causalmoment erkennen, wurde empfohlen, auf ähnliche Art wie mit dem Messer, mit dem Thermocauter vorzugehen. Hiefür müsste man zum Schutze des Mastdarmes einen *Fergusson*'schen Mastdarmspiegel benützen und die Fistelwand in das Fenster des Speculum einbringen. Seit dem Bekanntwerden des Jodoforms dürfte diese thermocaustische Methode wohl ihren Sinn verloren haben.

Eine besondere Erwähnung erfordern die sogenannten **tiefen Mastdarmfisteln,** d. h. jene, welche einem Vereiterungsprocesse des im cavum ischio-rectale gelegenen Zellgewebes ihren Ursprung verdanken. Sie kommen theils als Fistulae rectales incompletae internae, theils auch als completae zur Beobachtung. Die innere Ausmündung befindet sich in allen Fällen unterhalb der Ansatzstelle des musculus levator ani, also etwas oberhalb des sphincter. Die Sonde dringt von hier aus stets in schiefer Richtung nach aussen vor, da sie entlang

der unteren, beziehungsweise äusseren Fläche des schief vom Beckenrande — linea innominata — zum Mastdarm ziehenden musculus levator gleitet. Die Wand zwischen Fistelhöhle und Mastdarm ist demnach eine viel stärkere und nach oben zu an Dicke zunehmende, sie birgt auch stärkere arterielle Aeste der hämorrhoidalis media, weshalb es gerathener erscheint, die Trennung solcher Fistelwände mittelst der Galvanocaustik oder durch Abbinden zu vollziehen. Ein geeigneter gekrümmter Troisquarts wird vom cavum ischio-rectale aus in den Mastdarm gestochen und durch dessen Canule die Trennungsschlinge eingeführt. Tiefe Mastdarmfisteln werden oft durch Eitergänge cariöser Beckenknochen vorgetäuscht.

VI.

Exstirpation des Mastdarmes. Diese höchst eingreifende und in ihrer Gefährlichkeit nur durch exacte Antisepsis gemilderte Operation findet hauptsächlich bei **Carcinoma recti** ihre Anzeige, seltener bei ausgebreiteten **Ulcerationen** und **Stricturen.** Man unterscheidet eine **partielle** und eine **totale** Exstirpation: der Unterschied beider liegt weniger in der Ausdehnung des zu Entnehmenden, als vielmehr in der Möglichkeit oder Unmöglichkeit, die Analregion mit den Sphincteren zu erhalten. Partielle Exstirpationen oder Resectionen des Mastdarmes erkennen als conditio sine qua non: die Erhaltung der Sphincteren, bei den totalen Exstirpationen fällt auch diese Region, weil erkrankt, hinweg.

Die Frage, ob und wann ein Cancer recti noch einem operativen Eingriffe unterzogen werden kann, hängt, abgesehen vom Allgemeinbefinden des Patienten, von zwei Momenten wesentlich ab: von der Ausbreitung des Neugebildes nach oben, und von seinem Uebergreifen in die Umgebung. An letztere fixirte, nicht mehr verschiebbare Tumoren entziehen sich einer Exstirpation; Tumoren, deren oberes Ende mit der tief eingebrachten Zeigefingerspitze nicht mehr erreichbar ist, lassen sich ohne Eröffnung des cavum Douglasii nicht exstirpiren; ist es aber möglich, das obere Ende noch dadurch zu erreichen, dass man bei bimanueller Untersuchung einen starken Druck von oben her durch die Bauchdecken auf den Tumor ausübt und ihn quasi dem Finger zudrängt, dann kann an eine Exstirpation noch immer gedacht werden, vorausgesetzt, dass man nicht scheut, das Bauchfell des cavum Douglasii zu verletzen und dadurch die Bauchhöhle zu öffnen. In Folgendem wollen wir die Technik der partiellen und der totalen Exstirpation getrennt besprechen. Die Vorbereitungen zur Operation bestehen in einer gründlichen Entleerung des Darmcanals und einer noch gründlicheren localen Desinfection des Mastdarmes, durch Ausspülungen mit löslichen Antisepticis. Die Möglichkeit, dass grössere Mengen des Spülwassers in das S romanum und in das colon eindringen, machen eine sorgfältige Wahl des Antisepticum zur Pflicht, behufs Verhütung von Intoxicationen. Carbol- und Sublimatlösungen sind jedenfalls mit Vorsicht anzuwenden, weniger schädlich sind Lösungen von Salicylsäure oder von Thymol. Bei Carcinomen welche oberflächlich zerfallen sind und stärker jauchen, ist ein energisches Abwischen der exulcerirten Partien, mit oder ohne vorgängige Abschabung, mittelst

in fünf bis sieben Procent Chlorzinklösung imbibirter Gazebäuschchen sehr am Platze. Zur Abspülung des Operationsterrains während der Exstirpation empfehlen sich einprocentige Chlorzink- oder saturirte Thymollösungen. Die Analgegend muss sorgfältig rasirt sein. Der Kranke hält die Steinschnittlage ein.

α) **Partielle Mastdarmexstirpation.** Zunächst soll genügende Zugänglichkeit für Auge und Hand geschaffen werden. Handelt es sich um Neugebilde, welche circumscript nur einem Theile der Wand aufsitzen, so genügt eine forcirte Dilatation des Schliessmuskels nach *Nélaton* und *Simon* und das Eingreifen flacher Spateln. Die Excision erfolgt durch zwei halbelliptische Schnitte, welche in genügender Entfernung der Geschwulstgrenze bis in das pararectale Bindegewebe eindringen, somit die Darmwand in ihrer Gesammtdicke durchtrennen. Die Ablösung der erkrankten Mastdarmwand wird hierauf am besten stumpf ausgeführt, durch Zerreissung des laxen Zellgewebes mit dem Messerstiele, einer geschlossenen krummen Scheere, ja selbst mit dem Fingernagel; strammere Gewebsbündel schneidet man mit einer stumpfblätterigen Scheere durch. Ist die von den halbelliptischen Schnitten umgrenzte Darmwand abgelöst und mit ihr das Neugebilde entfernt, so muss nach gründlicher Stillung jeder Blutung die Wunde gereinigt und schliesslich mit Jodoformpulver gut eingerieben werden. Zur Ableitung der Wundsecrete sticht oder bohrt man sich, nach *v. Volkmann*, einen Draincanal von aussen zur Wunde, d. h. ausserhalb und neben dem sphincter, durch die äussere Haut in der Umgebung des anus, und legt ein starkwandiges Drainrohr so ein, dass dessen kielfederartig zugeschnittenes Ende bis zur Wunde reicht, worauf die Wundränder durch Zug einander genähert und durch exacte Naht vollends geschlossen werden. Die Nahtlinie wird wieder mit Jodoformpulver sorgfältig eingerieben. Auf solche Weise schliesst man die Wunde von der Darmhöhle hermetisch ab, verhindert das Eindringen von Fäcalien und sorgt dennoch für den freien Abfluss der Wundsecrete. Damit das Drainrohr nicht verrücke oder ganz entgleite, schneidet man dessen äusseres Ende im Niveau der Haut ab und näht dessen Ränder an letztere an. In die Lichtung des Drainrohres schiebt man schliesslich ein Streifchen Jodoformgaze locker ein, deckt darüber ein kleines Stückchen Gummipapier, dann Watte und fixirt mit einer T-Binde. Umgreift das Neugebilde das Mastdarmrohr circulär, so genügt jene Zugänglichkeit, welche eine forcirte Sphincterdilatation bieten kann nicht, es muss dafür der Afterring sammt der Sphincterregion entweder incidirt oder förmlich abgelöst und temporär verlagert werden. Die Incision wird bei Frauen nur in der hinteren raphe angelegt und bis zur Spitze des Steissbeines, ja lateralwärts von ihm bis zum Kreuzbeine weitergeführt. *Vérneuil* exstirpirt, wie schon gesagt, das Steissbein, andere luxiren es im Nothfalle nach rückwärts. Bei Männern kann nebst dem hinteren auch ein vorderer Längschnitt auf Kosten des Mittelfleisches angelegt werden, wodurch der Afterring in zwei halbkreisförmige Hälften gespalten wird, welche man durch seitlich angelegte spitze Haken auseinanderziehen lässt. Die Ablösung des After- und Sphincterringes in Form eines hufeisenförmigen, in toto nach rückwärts zu verlagernden Lappens, wurde von *Hüter* empfohlen: sie gibt in der That die grösste Zugänglichkeit. *Hüter* bildete den Lappen am

perineum so, dass die geraden Schenkel des Hufeisens an beiden Seiten des sphincter ani nach hinten verliefen, während der gekrümmte mittlere Schenkel an der Scrotumgrenze umbog. An dieser Stelle eindringend durchschnitt er den Uebergang der Fasern des sphincter in jene des musculus bulbo-cavernosus, löste sodann den Lappen, welcher den ganzen intact belassenen Schliessmuskel enthielt mit der Analöffnung vom rectum quer ab und klappte ihn nach rückwärts um. Es liegen dann sowohl das carcinöse rectum als auch das ganz pararectale Zellgewebe, in welchem die Ablösung zu erfolgen hat, ganz bloss und nackt zu Tage. Nach vollendeter Exstirpation nähte *Hüter* mit Catgutfäden den oberen circulären Wundrand des herabgezogenen Rectumrestes mit dem im Lappen erhaltenen unteren Rectalende ringförmig zusammen, worauf der Lappen durch äussere Nähte an seinem alten Platze so befestigt wurde, dass zwischen den einzelnen Knopfheften Raum zur Einlage von Drainstückchen blieb.

Eine sehr wichtige Frage nach durch Rapheschnitte geschaffener Zugänglichkeit ist die: ob der untere gesunde Antheil der Darmrohrschleimhaut erhalten werden soll oder nicht. Will man sie erhalten, so muss entsprechend der unteren Exstirpationsgrenze die Darmwand durch einen circulär laufenden Schnitt bis zum pararectalen Zellgewebe durchschnitten werden, worauf die möglichst stumpfe Ablösung des erkrankten Darmrohres beginnt. Ein Assistent hält das untere Darmrohrende mit einer Hakenzange fest und spannt es an, während der Operateur allmälig von unten nach aufwärts mit Finger und krummer geschlossener Scheere die Ablösung besorgt, bis die obere Grenze des Neugebildes erreicht ist. Oberhalb dieser, und zwar in genügender Entfernung von ihr, soll das Darmrohr quer abgeschnitten werden. Bevor dies geschieht, muss jedoch Vorsorge getroffen werden, dass der Darmrohrrest nicht nach oben zu entschlüpfe; dafür dienen Haltfäden, welche man an zwei entgegengesetzten Puncten mittelst einer Nadel durch die erhaltene Darmwand einführt. Am zweckmässigsten wird derart verfahren, dass man vor der oberen Abtrennung die losgeschälte Darmpartie mit Hakenzangen so weit vorzieht, als es gelingen mag, ohne übermässige Kraft anzuwenden. Das rectum hat eine erstaunliche Verschiebbarkeit, so dass es meistens anstandslos gelingt, das Neugebilde durch die erweiterte apertura ani fast ganz vorzuziehen, wenn es noch so hoch reicht. Man macht dann an der einen Seite mit der Scheere einen Einschnitt, der die Darmwand trennt und legt sofort am oberen Wundrand eine starke Seidenschlinge ein. Das Gleiche wiederholt man auf der zweiten Seite und hat nun zwei sichere Halt- und Zugbänder gewonnen, welche nachträglich gleich auch zur Fixationsnaht benützt werden können. Erst jetzt trennt man die restirenden Brücken und mit ihnen den kranken Darmtract vollends ab. Blutet die Abtrennungsfläche etwas stärker, so lässt man mit dem Zuge der Haltbänder etwas nach, lüftet die Wunde und stillt die Blutung. Nach erfolgter Abspülung und Einreibung der Wunde mit Jodoformpulver, vereinigt man schliesslich mit sehr exacter Ringnaht das Ende des centralen Darmrohrrestes mit dem am Analtheile erhaltenen, gesunden peripheren Mastdarmringe und schliesst damit die Wunde vom Darmcanale vollständig ab, nachdem früher auf *v. Volkmann*'sche Art an mehreren, die Analöffnung umkreisenden Stellen

Drainrohre eingelegt und auf früher beschriebene Weise in situ gesichert wurden. *Esmarch* meint, dass die Resection eines Stückes Darmrohr in der ganzen Circumferenz mit nachfolgendem Zusammennähen der beiden Darmenden nicht rathsam sei, weil das periphere Ende des Darmrohres brandig zu werden pflege. Besser ist es, seiner Ansicht nach, die gesunde Schleimhaut des unteren Endes mit Schonung des Schliessmuskels abzutragen und das untere Ende des amputirten Mastdarmes an den Hautwundrand mit einigen Knopfheften zu befestigen, zwischen welchen dann drainirt wird; man erspart auf diese Art die Anlegung eigener Draincanäle nach *v. Volkmann*'s Methode. Wurde im Verlaufe der Exstirpation das Bauchfell verletzt und das cavum Douglasii eröffnet, so kann, wenn letzteres nicht verunreinigt wurde und kein Blut eindrang, die klaffende Bauchfellspalte mit Catgut vernäht werden, stets so, dass dabei die Serosaflächen gegenseitig in Contact kommen. Ist der Abschluss nicht angezeigt oder nicht gut ausführbar, so belässt man die Spalte offen und drainirt bis zu ihr. Manche empfehlen die Drains bis in das cavum Douglasii hineinreichen zu lassen (*Bardenheuer* u. A.). Selbst wenn das Carcinom die Grenze der extraperitonealen Rectalabtheilung überschreitet, soll es noch immer möglich sein, die Exstirpation ohne Verletzung des Bauchfelles auszuführen, wenn es gelingt, das peritoneum von der Mastdarmwand stumpf abzulösen und letztere subperitoneal zu reseciren.

Was soll schliesslich mit den Rapheschnitten geschehen? Hat man bilateral, d. h. nach vorne sowohl als auch nach rückwärts incidirt, so muss der vordere Rapheschnitt unter allen Umständen durch die Naht geschlossen werden. Bezüglich des Verhaltens mit dem hinteren Rapheschnitt nach *Vélpeau* sind die Meinungen getheilt. Einzelne Chirurgen plaidiren für die genaue Vereinigung schon mit Rücksicht auf die Reintegrirung des sphincter ani, andere besorgen Secretverhaltungen und überlassen die Wundspalte der Granulation. Als Mittelweg bliebe die theilweise Vereinigung nach vorne, id est der Schleimhaut und des sphincter, während nach rückwärts, dem Steissbeine zu, die Wunde offen bliebe und drainirt werden könnte; freilich müsste dabei der Nahtverschluss im Mastdarmrohre ein vollkommener sein. Recht unangenehm sind jene Fälle, wo nach der Exstirpation krebsig infiltrirte Lymphdrüsen im retrorectalen Zellgewebe der Kreuzbeinaushöhlung vorgefunden werden; nicht dass deren Exstirpation besondere Schwierigkeiten schaffen würde, allein die dabei sich einstellende Blutung ist schwer zu stillen, da wegen der Tiefe und der Lockerheit des Zellgewebes das richtige Fassen und Unterbinden der Gefässe kaum sicher gelingt. Da solche Fälle quoad Recidiven unter allen Umständen recht traurig sind, so ist sehr die Frage, ob man die Lymphdrüsen nicht lieber zurücklassen soll. Hätte sich der Operateur dennoch zur Entfernung der Drüsen entschlossen und liesse sich die Blutung durch Unterbinden nicht sicher stillen, so bliebe wohl nichts Anderes übrig, als die blutende Höhle mit gekrüllter Jodoformgaze zu tamponiren und deren Communication mit der Aussenwelt durch Offenlassen des hinteren Rapheschnittes aufrechtzuerhalten.

b) **Totale Mastdarmexstirpation.** Da hiebei die ganze Analöffnung sammt dem Schliessmuskel mitentfernt werden muss, wird die Operation

nach *Lisfranc* mit einem Kreisschnitte begonnen, der in entsprechender Entfernung der apertura analis diese umgrenzt. Vom Kreisschnitte aus in die Tiefe präparirend, gelangt man bald an das pararectale Zellgewebe, worauf die Technik den Gang der partiellen Exstirpation befolgt. Bei der Ablösung der vorderen Mastdarmwand sind die adnexen Gebilde: vagina, Harnröhre und prostata zu schonen; erstere wird am besten geschützt, wenn man den Assistenten einen Finger in die Scheide einführen und alldort der hinteren Vaginalwand angelegt lässt, als Orientirung für den Operateur. Bei Männern ist es gerathen, zu gleichem Zwecke eine dicke Metallsonde in die Harnröhre einzuführen bis zum Blasenhalse hinauf. Ist die obere Grenze der Neubildung erreicht, so verfährt man wie früher erwähnt, vernäht schliesslich den nach abwärts verzogenen Rectalrest mit dem Hautrande und drainirt zwischen den einzelnen Nähten. Wäre die Ablösung der erkrankten Rectalwand trotz correcter Vorziehung und Anspannung durch Hakenzangen schwer, oder würde eine stärkere Blutung grössere Zugänglichkeit nothwendig machen, so unterläge es natürlich keinem Anstande, den hinteren Rapheschnitt von der Wunde aus auszuführen, eventuell mit Verlängerung desselben entlang den Steissbeinrändern mit Luxation oder Exstirpation des Knochens. Eine Längsspaltung des carcinösen Mastdarmrohres behufs leichterer Abschälung verbietet sich unter allen Umständen, schon wegen der Gefahr, dass während des Operirens septische Stoffe in die frische Höhlenwunde eindringen; das erkrankte Darmrohr muss vollends geschlossen bleiben und als Ganzes entfernt werden.

In jenen Fällen, wo die Exstirpatio recti nicht mehr ausführbar ist, oder von dem Kranken nicht zugegeben wird, muss auf andere Weise, wenigstens für die Möglichkeit unbehinderter Stuhlentleerung gesorgt werden. Man kann dieser Indicatio vitalis genügen: 1. Durch die **mediane lineare Rectotomie** nach *Trélat* und *Vérneuil*. Die einzige Gegenanzeige hiefür gibt nur die Unmöglichkeit, die obere Grenze der neoplastisch verengten Mastdarmpartie mit der Spitze des Zeigefingers überschreiten zu können. Die Trennung der Verengung, beziehungsweise die Längsspaltung des Neugebildes kann mit dem Ecraseur, mit der galvanocaustischen Schlinge oder mit dem Thermocauter vorgenommen werden. Die **Technik** ist folgende: Der Mastdarm ist durch Ausspülungen gründlich gereinigt, der Operateur führt seinen linken Zeigefinger in den Mastdarm und drängt dessen Spitze durch die Strictur hindurch, bis sie deren obere Grenze überschritten; hierauf ergreift er das Glühmesser und dringt unmittelbar vor der Spitze des Steissbeines durch die Haut in einer Richtung vor, welche schräge zur Spitze des eingeführten Zeigefingers führt. Das Glühmesser dringt allmälig ein und nähert sich dem Zeigefinger, welcher sofort zurückgezogen wird, sobald die Hitze anzeigt, dass das Glühmetall schon recht nahe gerückt sei. Mit dem Finger wird auch der Thermocauter entfernt und nun eine Hohlsonde durch den Brandcanal in den suprastricturalen Mastdarmtheil eingeschoben. Damit sind die gleichen Verhältnisse gegeben, wie sie für eine gewöhnliche Mastdarmfistel Geltung haben; es handelt sich nur mehr um die Spaltung der Brücke: da diese aber sehr blutreich ist, vermöge ihrer Mächtigkeit und Länge, so bedient sich *Vérneuil* zu ihrer Trennung entweder der galvano-

caustischen Schlinge oder der Ecraseurkette, oder einfacher noch des thermocaustischen Messers. Nach vollführter blutloser Spaltung wird die Wunde sich selbst überlassen und kein Drainrohr oder sonstiger Fremdkörper eingelegt; der Spalt bleibt offen und macht die Kothentleerung auf relativ natürlichem Wege möglich. 2. Durch Anlegung eines künstlichen Afters auf dem Wege der Colostomie.

So sehr hochgelegene Mastdarmkrebse, deren oberes Ende mit dem Finger nicht mehr erreichbar ist, galten bisher für nicht operable, einerseits weil man sie trotz Spaltung der raphe und Excision des Steissbeines von unten her nicht auszuschälen vermochte, andererseits weil die schwer stillbare starke Blutung und die Verletzung des Bauchfelles nur zu sehr berechtigte Bedenken ergaben. *Kraske* hat in letzter Zeit ein Verfahren ersonnen, welches selbst zum oberen Dritttheile des Mastdarmes hinreichende Zugänglichkeit bietet, um bequem operiren und alle Blutung sicher bemeistern zu können. Es besteht in der Abtragung des linken Kreuzbeinflügels mittelst Meissel und Hammer. Man spaltet in der rechten Seitenlage des Kranken durch einen Längsschnitt die Weichtheile in der Medianlinie der hinteren Kreuzbeinfläche, von der Mitte des sacrum bis zum After, exstirpirt, ohne das Mastdarmrohr zu durchschneiden, das Steissbein in seiner Totalität und löst die Insertion der Glutealmusculatur von dem unteren Theile des linken Kreuzbeinflügels ab. Nach entsprechender Abziehung des Hautmuskelrandes werden zunächst die ligamenta: tuberoso-sacrum und spinoso-sacrum durchschnitten und hierauf vom linken Kreuzbeinflügel ein halbmondförmiges Randstück abgestemmt, dessen Grösse dem jeweiligen Zugänglichkeitsbedürfnisse entsprechen mag. *Kraske* will bis zum dritten hinteren Kreuzbeinloche vordringen, ja erachtet es für denkbar, noch mehr vom sacrum excidiren zu können. Von der Lücke aus kann der Mastdarm von der Umgebung abgelöst, nach eventuell durchschnittenem Bauchfelle (plica recto-sacralis) in das Bereich des S romanum eingedrungen, und nach angelegter centraler Abbindung des Darmes die circulare Trennung in beliebiger Höhe vorgenommen werden. Die periphere Durchschneidung unterliegt keinen weiteren Schwierigkeiten, ebenso wenig das Herabziehen des unterbundenen centralen Darmendes. Es bleibt sich vom technischen Standpuncte gleich, was ferner geschehen soll. Man kann das obere Ende mit dem unteren Mastdarmreste vollends vereinigen (Wiederherstellung der Continuität); ersteres nach rückwärts vorziehen und dessen Ränder an die äussere Haut annähen (Bildung eines widernatürlichen Afters), endlich auch blos die Vorderwand des oberen Darmendes mit der entsprechenden Wand des Mastdarmrestes durch die Naht vereinigen und die Rückwände klaffend lassen (modificirter anus praeternaturalis), schliesslich auch nach gänzlicher Exstirpation des rectum das S romanum bis zur Afterspalte herabziehen und ersteres durch letzteres ersetzen. Erst nach Besorgung des oberen Darmendes auf die eine oder die andere Weise wird die Ligatur abgenommen, welche nur eine temporäre Absperrung des Darmes bezweckt, um jede fäcale Verunreinigung des Operationsfeldes mit Sicherheit zu vermeiden. Eine Occlusionsnaht der Bauchfellspalte ist unnöthig, weil das herabgezerrte S romanum den Abschluss der Bauchhöhle hinlänglich besorgt.

VII.

Verfahren bei angeborenem Mastdarmverschlusse. Die Formen der, unter dem Collectivnamen **Atresie** bekannten, angeborenen Missbildungen des Afters und des Mastdarmes sind mannigfaltig. Zu ihrem Verständnisse müssen einige Daten aus der Entwickelungslehre vorausgeschickt werden. Bekanntlich finden sich bis zur fünften Woche beim Fötus keine getrennten Oeffnungen für Darm- und Urogenitalapparat vor, sondern beide Systeme münden in eine gemeinschaftliche Cloake. Der spätere Mastdarm bildet sich aus zwei getrennten Canälen, welche später zu einem verschmelzen; der obere Canal, Enddarm genannt, endet in jener Epoche blind und communicirt nur mit der aus ihm hervorwachsenden Allantois, welche ihrerseits an der Vorderfläche des Unterleibes ausmündet. Nun bildet sich von aussen her, am hinteren Leibesende der Frucht, eine Einstülpung, welche immer mehr an Tiefe gewinnt und somit nach oben zu blindsackartig wächst, bis deren Grund mit dem gleichzeitig nach abwärts wachsenden Blindsacke des Enddarmes zusammentrifft und mit ihm verschmilzt: die Scheidewand verschwindet schliesslich und beide Rohre sind zu einem einzigen geworden, zum Mastdarm. Gleichzeitig mit dem Heruntersteigen des Enddarmes verengert sich allmälig dessen Communication mit der Allantois — die spätere Harnblase — und verschliesst sich endlich, womit auch die bleibende getrennte Ausmündung des uropoëtischen vom chylopoëtischen Systeme gegeben ist.

Alle **Formen der Atresia congenita** sind als Bildungshemmungen aufzufassen und beziehen sich theils auf Wachsthumshemmungen des Enddarmes und der Analeinstülpung, theils auf der offen bleibenden Communication des Enddarmes mit dem uropoëtischen Systeme.

Wir wollen nun die einzelnen Formen bezüglich der therapeutischen Eingriffe die sie erfordern, besprechen. Die dringendste Indication zur raschen Abhilfe geben jene Formen, bei denen der Enddarm complet abgeschlossen bleibt; jene, bei denen eine Verbindung mit dem uropoëtischen Systeme besteht, sind insoferne weniger dringlich, als das angesammelte meconium, wenn auch auf falscher Bahn, so denn doch sich wenigstens theilweise, mehr minder leicht zu entleeren vermag. So wollen wir denn zunächst jene Missbildungsformen besprechen, bei denen ein absoluter Verschluss besteht. *Esmarch* unterscheidet drei Typen:

1. **Atresia ani.** Die Aftereinstülpung fehlt gänzlich, aber der Enddarm besteht in normaler Länge und ist als Blindsack durch eine häutige Wand von der Aussenwelt abgeschlossen. Bei dieser Form ist die Analgegend zumeist durch den mit meconium vollgefüllten Enddarm etwas vorgewölbt und baucht sich stärker vor, sobald das prelum abdominale beim Schreien des Neugeborenen wirksam wird. Die Abhilfe ist nicht schwer: man spaltet die Vorwölbung ähnlich wie einen Abscess und lässt den Inhalt abfliessen; damit keine Verengerung oder Wiederverwachsung des Spaltes eintrete, ist es zweckmässig, nach der Längspaltung die häutige Verschlusswand noch bilateral quer zu incidiren und die aus dem Kreuzschnitte resultirenden vier Läppchen

abzutragen. Manchmal wird eine Atresia ani auch durch eine einfache Epithelialverklebung am Analende des sonst vollkommen ausgebildeten Mastdarmes vorgetäuscht. Man versäume es daher bei angedeuteter Aftereinstülpung nie, durch starkes Abziehen der Hinterbacken sich zu überzeugen, dass wirklich ein häutiger Verschluss vorliege. Eine Epithelialverklebung müsste wohl dem Zuge weichen.

2. **Atresia recti.** Der anus ist zwar bis oberhalb der Sphincteren ausgebildet, endet aber blind; ebenso ist der Enddarm bald höher, bald tiefer, nahe dem Analblindsacke abgeschlossen. Bei dünner Zwischenwand fühlt die, in den Analblindsack eingezwängte Spitze des kleinen Fingers den Anprall des meconium beim Schreien des Kindes. Das einfachste Verfahren ist dann, gleich neben der Fingerspitze einen Troisquart einzuführen und damit die Zwischenwand zu durchstossen. Nach Entfernung des Stachels lässt man das meconium durch die Canule herausfliessen und entleert nach Möglichkeit den Darmcanal durch Injectionen von lauem Wasser. Schliesslich schiebt man eine Knopfsonde durch die Canule ein, zieht die Canule aus und führt entlang der Knopfsonde ein Knopfbistouri ein, womit dann die Spaltung der Scheidewand vervollständigt wird. Damit der so gebahnte Weg sich später nicht narbig verengere, gibt *Esmarch* den Rath, ein Hartgummirohr durch den anus einzuschieben und dasselbe längere Zeit liegen zu lassen. Später wird ein Bougieren in regelmässigen Pausen wiederholt nothwendig. Diese Gefahr der Stricturirung wird um so grösser sein, je dicker die Trennungsschichte zwischen beiden Blindsäcken ist; sie ist nur dadurch gründlich zu heben, dass man die Blindsäcke, beziehungsweise deren Spaltränder gegenseitig vernäht und dadurch eine Schleimhautcontinuität zu erzielen trachtet. Um diese schwierige Naht überhaupt möglich zu machen, und weil andererseits bei dicker Zwischenschichte das Eingehen mit dem Troisquart denn doch weniger Sicherheit bietet als das langsame Trennen mit dem Scalpelle unter steter Controlle des Fingers, pflegt man als Voract die Analöffnung blutig zu erweitern, ähnlich wie bei der Exstirpatio recti, also durch den hinteren Rapheschnitt, eventuell mit Exstirpation oder Luxation des Steissbeines.

3. **Atresia ani et recti.** Es ist wohl die schwerste Form, weil weder anus noch Enddarm ausgebildet sind, der Blindsack des letzteren hoch über der glatten Aftergegend steht und zumeist auch das Beckenskelett enge und in der Entwickelung zurückgeblieben ist. Dieser Form abzuhelfen, stehen dem Chirurgen zwei Verfahren zu Gebote: die Proctoplastik und die Colostomie. **Proctoplastik** ist synonym mit Bildung eines Mastdarmes. Diese zumeist sehr schwierige, oft ganz unmögliche Operation besteht ihrem Wesen nach in einer Spaltung der Beckenweichtheile, im Sinne einer Richtung, die dem fehlenden Mastdarme entspricht, bis zur Auffindung des Enddarmblindsackes, im Herabziehen desselben bis zum Hautniveau nach stumpfer Isolirung und Lostrennung von der Nachbarschaft, in der Eröffnung des Blindsackendes, und dessen Vernähung mit der Haut. Diese Operation ist nur in solchen Fällen ausführbar, wo der Enddarm unterhalb des cavum Douglasii endet; wo er höher schon aufhört, wäre das Aufsuchen und Vorziehen nur unter der Voraussetzung einer Eröffnung der Bauchhöhle möglich; da aber diese nicht eröffnet werden darf,

so resultirt daraus die Unmöglichkeit einer Proctotomie und die Nothwendigkeit, sich als Ersatz der Colostomie zu bedienen und zwar am besten jener nach *Littré*, da durch sie das prall gefüllte S romanum am leichtesten gefunden, fixirt und eröffnet werden kann.

Die **Technik** einer Proctoplastik gestaltet sich wie folgt: das Kind wird am Rande eines Tisches am Rücken liegend gelagert, die Füsse, in den Hüft- und Kniegelenken gebeugt, werden abgezogen festgehalten; bei Kindern männlichen Geschlechtes bringt man eine entsprechend calibrirte Metallsonde durch die Harnröhre in die Blase, bei Mädchen markirt man auf ähnliche Art die vagina. Nach vollzogener Desinfection der Haut führt man einen Längschnitt, welcher in der Mittelfleischgegend beginnt (Schonung des bulbus urethrae bei Knaben) und vor der Spitze des Steissbeines endet. Nun arbeitet man mit dem Scalpelle weiter in die Tiefe, schichtenweise vordringend, und sondirt fleissig mit der Kleinfingerspitze nach dem prall gefüllten Blindsacke des Enddarmes. Die Achse des Wundcanals, den man auf solche Weise schneidet und bohrt, soll eine gekrümmte, der Aushöhlung des Kreuzbeines annähernd parallele Richtung einhalten; vor einer Verletzung der Harnröhre oder vagina schützt das dort placirte durchfühlbare Instrument. Stosst man in grösserer oder geringerer Tiefe auf den Darmblindsack, so wird das Messer beiseite gelegt und der Operateur versucht auf zarte Weise den Enddarm vom umgebenden Zellgewebe im ganzen Umfange loszulösen, um es beweglich zu machen und später in toto nach abwärts ziehen zu können. Es wird also ähnlich vorgegangen wie bei der Exstirpatio recti, nur viel zarter, damit das prallgefüllte Darmstück nicht platze und den frischen Wundcanal besudle. Ist die Ablösung gelungen, so dringt man von unten mit einem mittelstarken Troisquart in den Blindsack ein, entfernt den Stachel und lässt das meconium ab, dessen Entleerung durch sanftes Streichen des Unterleibes und laue Eingüsse bethätigend. Wenn schliesslich der Enddarm schlaff geworden, setzt man neben der Troisquartcanule zwei spitze Häkchen in den Blindsackgrund ein, oder legt mittelst Nadel zwei Seidenfäden als Zug- und Haltebänder ein, spült den Wundcanal mit einer antiseptischen Lösung nochmals rein ab und zieht den Blindsack sammt der liegenbleibenden Canule vor, womöglich bis zum äusseren Hautniveau. Hier angelangt, entfernt man die Canule bei fortdauernder antiseptischer Irrigation und erweitert den Stichcanal zu einer Längswunde, deren Ränder man sofort mit den Hauträndern vernäht, wozu auch die früher eingeführten Haltebänder mitverwendet werden können. Meistens werden vier bis sechs Knopfnähte in gleichmässigen Abständen zur Fixation benöthigt; vorsichtshalber kann man zwischen je zwei Nähten auch drainiren. Die Nahtlinie wird schliesslich mit Jodoformpulver eingerieben, die Umgebung mit Salicylpaste bestrichen. Wäre der Enddarm so sehr kurz, dass dessen Vorziehen bis zum Hautniveau nicht gelänge, so müsste die Haut durch Unterminirung, eventuell auch durch Zugabe zweckentsprechender Entspannungsschnitte so weit mobilisirt werden, dass man sie in den Wundcanal einstülpen und hieselbst mit dem Darmende vernähen kann. Der Wundcanal darf aus zwei Gründen nicht frei und unbedeckt als Mastdarmsurrogat benützt werden: erstens einmal wegen der Gefahr septischer Phlegmone, welche in das Becken-

zellgewebe übergreifen kann, und ferner wegen der späteren Narbenverengerung, welche nur schwer zu bekämpfen ist. Gibt die einfache Längsincision nicht genug Zugänglichkeit, so können auch die früher erwähnten Erweiterungsmethoden des Beckenausganges: Exstirpation oder Luxation des Steissbeines, Verwendung finden. Es drängt sich noch die Frage auf, wie hoch man überhaupt von aussen her eindringen dürfe, ohne Gefahr zu laufen das Bauchfell zu verletzen. Im Allgemeinen gelten vier Centimeter als das Maximum. Ist in solcher Tiefe der Blindsack noch nicht zu entdecken, so unterbreche man die Operation und wende sich zur Colostomie.

Es wurde früher erwähnt, dass der angeborene Afterverschluss sich mit einer Persistenz der fötalen Cloake combiniren könne, so dass der Enddarm sich in das uropoëtische System öffnet und seinen Inhalt auf solch abnormem Wege nach aussen entleert, mehr minder frei, je nach Weite der Fistelcommunication und jener des gemeinschaftlichen Ausführungsganges. Bei Mädchen ist nur eine Ausmündung des Enddarmes in die Scheide möglich — **anus vaginalis** — bei Knaben entweder in die Harnblase — **anus vesicalis** — oder in die Harnröhre — **anus urethralis**; seltener kommt es vor, dass der Darm durch einen sehr engen Fistelcanal am hinteren Rande des scrotum ausmündet. Kinder mit anus vesicalis sterben bald nach der Geburt in Folge Verjauchung der Blase. Bei anus urethralis bleibt die Operation die gleiche wie bei Atresia ani, weil der Enddarm dabei tief nach abwärts ragt. Nach Etablirung des Afters schliesst sich der enge Fistelgang zumeist spontan, oder kann vor seiner Einmündungsstelle abgebunden oder endlich abgetrennt und verzogen werden. Beim anus vaginalis kann man mit der Operation temporisiren, mindestens bis die Mädchen die ersten drei Monate nach der Geburt überlebt und sich gekräftigt haben, da der Abfluss des meconium per vaginam nicht wesentlich behindert zu sein pflegt. Die Operation des anus vaginalis besteht in der Wegbahnung von der Stelle aus, wo der After liegen sollte, bis zur Erreichung des Blindsackgrundes, dessen Auffindung durch Sondirung vom Fistelgange erleichtert werden kann. Hat man die hintere, beziehungsweise untere Fläche des Enddarmes erreicht, so kann weiter auf doppelte Art verfahren werden: entweder man bekümmert sich vorläufig um die Ausmündungsstelle in die vagina nicht, sondern zieht die vorliegende Darmwand vor, spaltet und befestigt sie am Hautrande (Methode von *Vicq d'Azyr*), oder man trennt die vordere Darmwand von der vagina los, verzieht das dadurch gewonnene Darmlumen in die Operationsspalte und näht es dortselbst, entsprechend dem hinteren Wundwinkel an die Haut, nachdem man die Oeffnung der Vaginalwand von der Wunde aus vernäht hat. Die letztgedachte Methode nach *Rizzoli* ist jedenfalls zweckdienlicher, weil sie die Defecte in einem Acte ausgleicht. Würde die *Vicq d'Azyr*'sche Methode eingeschlagen, so könnte man von der Wunde aus den wundgemachten Fistelgang knapp hinter seiner Einpflanzung in die vagina abbinden, auf dass Verwachsung eintrete, oder man müsste in späterer Zeit von der Fistel aus die Spaltung der hinteren Vaginal- und vorderen Rectalwand nach abwärts vornehmen, die Schleimhaut der Fistelumrandung exstirpiren und sodann eine genaue Sutur anlegen, durch welche der Damm wiederhergestellt wird *(König)*. Bei Perinealfistel pflegt man

nach Herstellung des Afters den engen Gang einfach zu spalten, nachdem seine Einmündung in den Darm getrennt, und durch Vorziehung des Enddarmes, gelegentlich seiner Anheftung an die äussere Haut verlegt worden ist.

V. Capitel.

Operative Eingriffe an Eingeweidebrüchen.

I.

Unblutige Reduction von Hernien. Taxis. Den Chirurgen interessirt wohl nur die Reposition eingeklemmter Eingeweidebrüche, denn bei freien Brüchen besorgt sie der Kranke selbst, durch einfaches Comprimiren der Bruchgeschwulst. Nicht eingeklemmte, aber im Bruchsacke fixirte Hernien sind einer Taxis nicht zugänglich, sie weichen kaum einer lange fortgesetzten, mit Fasten, Purgiren, erhöhter Lage der Bruchgeschwulst und des Beckens nebst localen Bähungen unterstützten Massage. Nicht jeder eingeklemmte Bruch darf einer Taxis unterzogen werden: man muss hiefür die Gewissheit haben, dass die vorgelagerten Eingeweide keine Ernährungsstörungen oder Verletzungen erlitten haben, welche zu sofortigem oder secundärem Kothergusse in die freie Bauchhöhle Anlass geben könnten. Nicht nur die Wahrscheinlichkeit, sondern selbst nur die Möglichkeit eines derartigen Thatbestandes contraindicirt jede wie immer geartete Taxis. Der Eintritt tieferer, keinen Ausgleich mehr zulassender, durch das mechanische Moment der Einklemmung bedingter Ernährungsstörungen hängt vorzugsweise ab: einerseits von der Dauer und Schwere der Einklemmung, andererseits von der Grösse und dem Quale der jeweiligen Bruchgeschwulst. Kleine, nur eine Darmschlinge oder gar nur eine Darmwand bergende Hernien sind oft schon nach wenigen Stunden nicht mehr zur unblutigen Reduction sicher geeignet, während grosse Brüche, welche nebst einer Darmschlinge vielleicht auch Netz einschliessen, selbst noch nach vielen Tagen reductionsfähig bleiben. Der Grund gipfelt in der jeweiligen Intensität der circulären Compression, welche der klemmende Bruchsackring und eventuell auch die Bruchpforte auf den Bruchinhalt ausüben.

Die Taxis kann durch Mittel unterstützt werden, welche bezwecken: *a)* Die **Körpermusculatur zu entspannen.** Hiefür dienen warme Vollbäder (28° R.) längerer Dauer, subcutane Morphiumeinspritzungen in der Nähe der Bruchpforte, endlich als Hauptmittel: tiefe Narcose. Gegenwärtig sind die, seinerzeit durch *Ravoth* so sehr empfohlenen Morphininjectionen kaum mehr in Gebrauch, höchstens bedient man sich ihrer bei Leistenbrüchen, in der Voraussetzung, dass die unteren Ränder des inneren schiefen und des queren Bauchmuskels, welche einen Theil der oberen Wand des Leistencanals constituiren, wesentlich an der Einklemmungsursache participiren. Entschieden zweckmässiger sind Vollbäder und Narcose, letztere schon aus dem Grunde, weil sie beim Versagen der Taxis

die sofortige Ausführung des Bruchschnittes ermöglicht. *b)* Die **Thätigkeit der Darmmusculatur anzuregen,** um durch die gesteigerte Peristaltik, also durch inneren Zug die manuelle Reduction zu erleichtern oder gar sie spontan herbeizuführen. Als Erregungsmittel können dienen: Die locale Kälte durch Eiscompressen, Eisbeutel, Douche, Aetherspray etc., Elektricität als Elektropunctur nach *Léroy d'Etiolles* oder als galvanischer Strom nach *Vélpeau*, endlich erregende Klystiere, unter denen die aus Tabaksblättern bereiteten lange Zeit in grossem Ansehen gestanden sind. Für den modernen Chirurgen sind all' die Mittel gleichbedeutend mit nicht blos unnützem, sondern direct schädlichem Zeitverlust. *c)* Die **Entspannung der eingeklemmten Darmschlinge** durch Punction und Aspiration, um sowohl Gase als auch flüssigen Darminhalt auszupumpen und den gefüllten Darm zu erschlaffen (*Dolbeau, Démarquay* u. A.). Die Punction eines Darmes mit feinster Hohlnadel ist kein gerade irrationelles, meistens sogar ein gefahrloses Verfahren; seitdem aber die Antisepsis die Schrecken, welche in vorantiseptischer Zeit dem Bruchschnitte anhafteten, für immer gebannt hat, ist sie auch noch anderer Gründe halber ganz und gar verlassen worden.

Die **manuelle Taxis** bezweckt die eingeklemmten Eingeweide entweder in die Bauchhöhle zurückzuziehen oder sie zurückzudrücken; letztgenanntes Verfahren ist das gewöhnliche, bei allen Brucharten anwendbare; nur in manchen Fällen kann es gleichzeitig auch durch ersteres unterstützt werden. Ob die Taxis am Operationstisch oder im warmen Wasserbade, mit oder ohne Narcose geübt wird, stets ist es Erforderniss, durch eine geeignete passive Stellung des Bruchkranken die Bauchmusculatur zu entspannen und die bestmögliche Zugänglichkeit zur Bruchgeschwulst zu schaffen. Erhöhte Lage des Beckens, vorgebeugte Haltung des Stammes und Beugung der unteren Extremitäten in beiden Hüft- und Kniegelenken sind bei allen Brucharten gleich nothwendig, mit Ausnahme der seltenen Hernia ischiadica, bei welcher gestreckte Beine besser taugen, wegen der dabei nothwendigen Entspannung der Glutealmuskeln. Inguinal- und Femoralhernien, ferner die Hernia obturatoria machen nebst der Beugung auch eine Abduction des der Bruchseite entsprechenden Beines nothwendig. Der Patient liegt am Rücken, nur bei der Hernia ischiadica lateral auf der gesunden Seite oder vornüber am Bauche. Der Druck, welcher die Reduction des Bruchinhaltes bewirken soll, kann bei Scrotalbrüchen, hin und wieder auch bei stark prominirenden Nabelbrüchen, kurz bei Brüchen welche man circulär vollends umfassen kann, durch elastischen Bindendruck ausgeübt werden *(Maisonneuve)*, dadurch, dass man die ganze Bruchgeschwulst mit Gummibinden umwickelt. Weniger Sinn hat das Niederdrücken der Bruchgeschwulst durch elastische Binden oder deren Belastung durch Schrotbeutel von 3 Kilo Gewicht *(Lannelongue)*. Besser und bei allen Bruchspecies anwendbar, ist die Compression durch Händegewalt. Bei kleinen Hernien übt man den Druck nur mit den Fingerspitzen der einen oder beider Hände, bei grösseren kann auch die Druckkraft der ganzen Hand oder beider zugleich in Anwendung kommen. Beim Comprimiren vergesse man nie, dass das jeweilig Gedrückte nach jener Seite hin ausweicht, wo es den geringsten Widerstand findet; bei einer Hernie gibt die einklemmende Stelle

einen viel grösseren Widerstand ab als die seitlichen Wandungen der Bruchgeschwulst; es wird demnach der planlos gedrückte Bruchinhalt stets die Tendenz haben, seitlich auszuweichen. Aus diesem physikalischen Gesetze geht nun die Regel hervor: dass man diesem seitlichen Ausweichen, welches mit einer Stauung der Eingeweide vor der einklemmenden Pforte einhergeht, vorbeugen müsse. Es geschieht dies durch seitliches Anlegen zweier Finger der linken Hand am Bruchsacke in nächster Nähe der Pforte, welche wie starke Pfeiler wirken sollen, also nicht comprimiren, sondern nur die Aufbauschung, welche den Rücktritt durch die enge Pforte verhindert und erschwert, verhindern müssen. Die freibleibende Hand soll dann, zumeist mit drei Fingern und dem gegengestellten Daumen oder mit vollem Griffe concentrisch drücken, und zwar bei grossen Brüchen erst jene Partie der Bruchgeschwulst comprimiren, welche der Pforte am nächsten liegt, da die dort befindlichen Theile der Baucheingeweide auch zuerst zurückgebracht werden müssen. Gleichzeitig mit dem concentrischen, stetigen und langsam gesteigerten Drücken sucht man den Bruchsackhals hin und her zu verschieben, gleichsam als ob man dessen Einpflanzung oder richtiger dessen Uebergang in die Pforte lockern wollte. Diese lockernden, rasch auszuführenden Manipulationen sind sehr wirksam, indem sie den Klappenverschluss im eingeklemmten Darmtheile lüften und dadurch die Passage öffnen für den Rücktritt des Darminhaltes. Beginnt einmal dieser abzufliessen, was sich, da auch Darmgase vorhanden sind und diese zunächst abgehen, durch Gurren ankündet, dann ist auch der Erfolg gesichert. Bei bestehender Incarcatio stercoralis mangelt wohl das Gurren, ebenso bei reinen Epiplocelen; hier tritt das Gefühl vor, dass der comprimirte Theil unter dem Drucke weicher wird und langsam zurückweicht; dann wird eine peripherer gelegene Nachbarpartie gefasst und gedrückt, und so geht man bei grossen Hernien schrittweise von oben nach abwärts vor, bis der Gesammtinhalt verschwunden ist und nur die entleerten Bruchhüllen übrig bleiben. Bei Enterocele schlüpft der letzte Theil der Schlinge förmlich unter den Fingern weg, bei Epiplocelen muss auch der letzte Rest zurückgedrückt und zurückgeschoben werden. Ganz kleine Hernien erfordern insoferne einen etwas verschiedenen Mechanismus, als ihre Kleinheit nur die Anlegung der Fingerspitzen einer oder beider Hände gestattet. Aber auch hier muss das seitliche Ausweichen verhindert werden, und zwar so, dass man die Pulpafläche aller benützten Finger zu einem Kreise versammelt so um die Bruchgeschwulst legt, dass die Fingerenden der Umgebung der Pforte genau anliegen und die Bruchgeschwulst umfassen: nun erst wird concentrisch gedrückt. Die Richtung, in welcher man drückt, soll jener der Achse der Bruchpforte genau entsprechen. Will man den äusseren Druck dadurch wirksamer machen, dass man gleichzeitig auf die central von der Einklemmungsstelle liegenden Partien der vorgetretenen Eingeweide einen Zug ausübt, so bedarf es hiezu der Mitwirkung eines Gehilfen, es sei denn, die Hernie wäre derart klein, dass der Operateur das Drücken nur mit einer Hand besorgen und die zweite frei behalten kann. Der Zug wird mittelbar geübt, und zwar zumeist durch kräftiges Streichen und Niederdrücken der Bauchdecken, in der Richtung von der Bruchpforte ab. Das drückende

Streichen spannt das eingeklemmte Eingeweide, und die Spannung bewirkt den Zug. Wird das Streichen vom Gehilfen ausgeführt, so muss dieser die eine flachgehaltene Hand auf die der Bruchpforte zunächst liegende Bauchfläche legen, die zweite Hand lastet ebenfalls flach auf die erste und beide zusammen drücken streichend, zumeist mit den Fingerspitzen zuerst senkrecht nach abwärts und dann in oben betonter Weise centralwärts. Da das Streichen in einer und derselben Richtung wiederholt werden muss, so resultirt, dass nach jedem einmaligen Streichen die Hände wieder frisch knapp oberhalb der Bruchpforte angelegt werden müssen, um die Procedur von vorne zu beginnen. Dieses Verfahren ist nur bei Leistenbrüchen üblich, seltener bei Schenkelhernien. Andere seltener übliche Verfahren, einen Zug auszuüben, sind: das Simonisiren durch den Mastdarm und das Ueberstrecken des Kranken.

Das sicherste Zeichen, dass die Taxis gelungen sei, ist das Aufhören aller jener Symptome, welche durch die Einklemmung bedingt waren. Das Verschwinden der Bruchgeschwulst und das Freiwerden des Bruchcanales, so dass durch Einstülpung der entleerten Bruchhüllen eine Fingerspitze in und durch die Bruchpforte eingeführt werden kann, sind wohl in der Regel auch massgebende Zeichen gelungener Taxis, namentlich wenn die Reduction unter Gurren erfolgte und man das Gefühl hatte, als ob der letzte Theil förmlich unter den Fingern entschlüpft sei; allein ausnahmsweise können, wie schon gesagt, einerseits diese Zeichen trotz gelungener Taxis fehlen, und kann es andererseits vorkommen, dass die Bruchgeschwulst als Ganzes, also Bruchinhalt und Bruchsack der Taxis weicht und dabei die Hernie, nach Abhebung des peritoneum parietale sich in den hiedurch gebildeten properitonealen Raum lagert unter Fortbestand der Einklemmung, die dann wohl ausschliesslich durch den Bruchsackhals allein abgegeben wird. Man nennt dieses Vorkommen **Massenreduction.** Ist sie vollkommen, dann erscheint die Bruchpforte ganz leer und durchgängig für den Finger; ist sie unvollkommen, dann verbleibt der Bruchsackgrund wohl in der Bruchpforte, verlegt sie und macht eine Täuschung weniger leicht. Eine zweite, von nicht minder üblen Folgen begleitete Täuschung kann sich dadurch ereignen, dass der Operateur durch zu starke Gewalt bei Ausführung der Taxis, den abnorm dünnen und zarten Bruchsackkörper knapp unterhalb des einklemmenden Bruchsackhalses abreisst und nun den Bruchinhalt mit dem Einklemmungsringe in den properitonealen Raum schiebt. *Streubel* führt sogar Fälle an, wo der Bruchsackring sowohl unten als auch oben, also vom Bruchsackkörper und vom parietalen Bauchfelle zugleich, abriss und nun die vorgelagerte Darmschlinge mit dem sie einschnürenden Ringe in die freie Bauchhöhle zurückgedrängt wurde. Auch in diesen Fällen kann die Verlagerung eine totale sein und dann die Bruchpforte frei werden. Das Endresultat aller eben genannten üblen Ereignisse bleibt sich gleich, alle sind **Scheinreductionen,** indem die Einklemmung fortbesteht.

Ausser den benannten Scheinreductionen gibt es noch anderweitige üble Ereignisse, welche eine sonst gelungene Taxis im Gefolge haben kann, so möglicherweise die Reduction einer Darmschlinge bei vorhandener und fortbestehender Achsendrehung, ferner die Reduction einer

durch übermässige Gewaltanwendung geborstenen oder durch Decubitus an der Einklemmungsstelle in ihrer Continuität lädirten Darmschlinge. Die Reposition eines defecten Darmes hätte den fast sicheren Tod des Patienten zur Folge, während den Scheinreductionen auf operativem Wege noch abgeholfen werden kann. Also Vorsicht bei der Taxis und kein rohes Gebahren; Kraft, aber mit Mass und Ziel, endlich sorgfältige Auswahl der sich eignenden Fälle. *Nikolaus* empfiehlt neuester Zeit als Ersatz der Taxis eine neue Lagerungsmethode des Bruchkranken, durch welche allein, ohne weiteres Zuthun, eine **Spontanreduction** erfolgen soll. Er beschreibt die Lagerungsweise unter dem Titel **Knieschulterlage** wie folgt: „Der Kranke kniet zunächst auf das Lager und lässt sich dann mit dem Kopfe, respective Schultergürtel, auf das Lager herab. Die Schenkel erheben sich in rechtem Winkel, als Stützpuncte dienen Knie und beide Schultern, oder doch die der gesunden Seite entsprechende Schulter." Bei dieser Lagerungsart sind zwei Kräfte wirksam: *a)* das Eigengewicht der Gedärme, welche einen reponirenden Zug ausüben, und *b)* die Entstehung eines negativen intraabdominellen Druckes, wodurch der Inhalt der Bruchgeschwulst der Wirkung des Atmosphärendruckes unterliegt. Im Falle eine längere Zeit währende Einhaltung der Knieschulterlage aus was immer für Gründen sich verbieten würde, könnte nach *Nikolaus* die *Sims*'sche Seitenlage mit erhöhtem Becken als Surrogat dienen. Directe Repositionsversuche bleiben ausgeschlossen, das vorgängige Entleeren von Magen, Blase und Mastdarm ist als Coadjuvans zu empfehlen.

II.

Blutige Reduction von Hernien. Herniotomie. Die Blosslegung des Bruchsackinhaltes behufs Hebung der Einklemmung und Ermöglichung seiner Reduction in die Bauchhöhle wird stets dann angezeigt sein, wenn die Taxis fruchtlos versucht wurde oder sie a priori schon nicht zur Ausführung kommen durfte. Die Frage, wann operirt werden soll, ist leicht zu erledigen, nämlich sobald als möglich. Vom unnützen Abwarten kann dem Kranken kein Vortheil, wohl aber unberechenbarer Nachtheil erwachsen und da auch die Operation an und für sich, wenn aseptisch durchgeführt, von keiner Gefahr begleitet ist, letztere vielmehr nur von den, durch unkluges Zeitverlieren bedingten Ernährungsstörungen in den eingeklemmten Eingeweiden herbeigeführt wird, so ist die rascheste Vornahme der Herniotomie absolute Pflicht jedes Chirurgen. Selbst in vorantiseptischer Zeit galt dieses Gebot, obzwar die Eröffnung der Unterleibshöhle ein gewagtes Unternehmen schien und de facto auch war. Man wird sich daher nicht wundern müssen, wenn die damaligen Operateure es für Gewissenspflicht hielten, alles früher zu versuchen, was zur unblutigen Reduction geeignet schien, und sie die Herniotomie als ultima ratio betrachteten. Daher die vielen heutzutage verlassenen Mittel und Methoden, daher das Bestreben, selbst bei Anwendung des Messers den Bruchsack womöglich nicht zu öffnen, um der Gefahr der septischen Peritonitis zu steuern. Die vorantiseptische Zeit gebar die Methoden der Herniotomie ohne Eröffnung des Bruchsackes, von *Petit* und von *M. Langenbeck*. Ersterer legte den Bruchsack mit dem Messer bloss, erweiterte extrasaccal die



Bruchpforte und vollführte nunmehr die Taxis; Letzterer incidirte gar nur die Haut, und zwar so weit als eben erforderlich war, um mit dem Zeigefinger subcutan eindringen zu können, worauf er sich den Weg zur Bruchpforte bahnte, diese ausserhalb des Bruchsackhalses blutig erweiterte und die Taxis vollzog. Beide Methoden haben den grossen Nachtheil, dass die vorgelagerten eingeklemmten Theile der Inspection entzogen bleiben, man also eventuell Eingeweide reponiren kann, welche nicht, oder wenigstens nicht ohne anderweitige Vorsichtsmassregeln reponirt werden dürfen; beide führen auch nicht immer zum Ziele, weil die häufigere Einklemmungsursache nicht in der Bruchpforte, als vielmehr im Bruchsackhalse selbst, also intraperitoneal gelegen ist. Die Antisepsis hat beide Verfahren der extraperitonealen Herniotomie mit Recht über Bord geworfen; heutzutage operirt man in der Regel intraperitoneal, also mit Eröffnung des Bruchsackes.

An jeder Herniotomie lassen sich vier getrennte Acte unterscheiden, welche sind: *a)* **Die blutige Trennung der den Bruchsack einhüllenden Deckschichten.** *b)* **Die Eröffnung des Bruchsackes.** *c)* **Die Erweiterung des einklemmenden Bruchsackringes.** *d)* **Die Reposition der Eingeweide in die freie Bauchhöhle.**

Ad *a)* Nach Abrasirung der Haare in loco und sorgfältiger Desinfection des Operationsterrains durchtrennt man die Haut entweder direct mit dem Scalpelle, oder besser mit dem Bistouri nach Erhebung einer Hautfalte, in jener Richtung, welche dem grössten Durchmesser der Bruchgeschwulst entspricht und in einer Länge, welche sich nach der Grösse der Bruchgeschwulst richtet. Bei Längschnitten entspricht das obere Ende der Incision dem höchst erreichbaren Puncte des Bruchsackhalses, legt also die Ausmündung der Bruchpforte frei. Die weitere Trennung der subcutanen Schichten bis zum Bruchsacke erfolgt auf der Hohlsonde. Um nicht jede einzeln zu trennen und damit viel Zeit zu verlieren, wird meistens derart vorgegangen, dass man die zunächst vorliegende subcutane Schichte mittelst Pincette in eine Falte fasst, abhebt und den ganzen Kegel an seiner Basis abträgt; hiedurch entsteht eine Oeffnung, durch welche man mit der darunter liegenden Schichte ebenso verfahren kann, wenn der gefasste Kegel durch die erstgesetzte Lücke vorgezogen wird. Durch Wiederholung dieses Verfahrens kann man mehrere untereinander gelegene Schichten löchern: wird nun die Hohlsonde durch die letztgeschaffene Lücke eingeführt, so ladet man alle oberhalb gelegenen Blätter auf und durchschneidet sie dann mit einem Messerzuge. Es wird häufig die Frage aufgeworfen, wie viel Schichten man jeweilig zu durchtrennen habe und wie jede einzelne heisst; sie richtig zu beantworten, wird im einzelnen Falle nicht immer möglich, da die Schichtung der Bruchhüllen selbst bei gleichen Bruchspecies die mannigfachsten Varianten zeigt. Die beste Antwort auf die obige Frage ist daher: man trenne so viel und so lange, bis der Bruchsack nackt und unbedeckt vorliegt. In manchen Fällen ist allerdings jene Hülle, welche unmittelbar dem Bruchsacke vorangeht, an ihrer Spannung, Derbheit und ihrem gestreiften Ansehen kenntlich: man nennt sie **fascia propria**. Ihrer Spannung wegen erlaubt sie oftmals die Benützung einer Pincette und das Erheben eines Kegels nicht und macht es nothwendig, mit der Hohlsonde durch Schaben eine kleine Lücke

zu setzen, durch welche dann die Sonde eingeschoben wird. Die Erkenntniss der fascia propria hat ihres Verhaltens zum Bruchsacke wegen, dem sie unmittelbar aufliegt, eine gewisse Bedeutung; nicht immer ist sie aber deutlich markirt und fehlt manchen Bruchspecies ganz. Die bestimmte Erkennung des Bruchsackes ist nicht immer leicht; die beste Orientirung ergibt die Untersuchung der Bruchpforte mit dem durch die Wunde dahin eingebrachten Zeigefinger. Ist der Bruchsack schon geöffnet worden, ohne dass der Operateur sich dessen bewusst wurde, oder fehlt er, wie beim Bruch der Blase oder des coecum, so wird es stets gelingen, den Fingernagel unterhalb und durch den Einklemmungsring vorzuschieben.

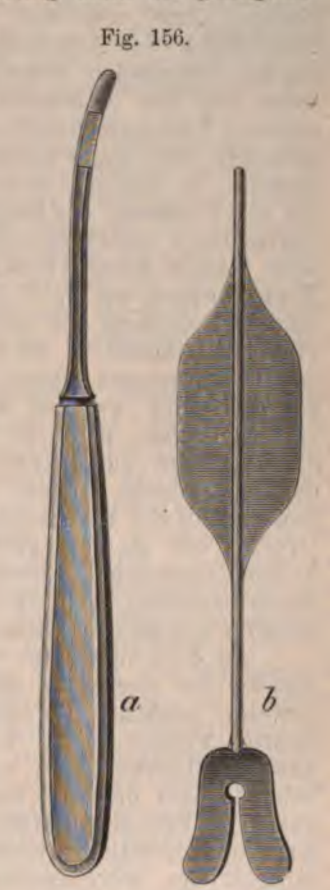
Man hat dabei das Gefühl, als ob der Nagel circulär comprimirt würde, nie aber, als ob ein wandartiges, das Vordringen des Fingers hemmendes Hinderniss vorliege. Letzteres Gefühl prävalirt aber stets oder ist oft einzig vorhanden, wenn der untersuchende Finger wohl an der Bruchpforte, aber ausserhalb des Bruchsackes sich befindet.

Untersucht man mit einer Knopfsonde, so gelingt es zumeist, sie mehr minder leicht neben dem Eingeweide in die freie Bauchhöhle zu leiten, wenn man intrasaccal ist: dies gelingt aber begreiflicherweise niemals, wenn der Bruchsack noch nicht eröffnet wurde. Einen anderen, sehr wichtigen und in der Regel giltigen Anhaltspunct gibt die Möglichkeit, eine kleine verschiebbare Falte aufzuheben, unterhalb welcher man eine zweite gespannte Wand durchzufühlen vermag. Man vergesse aber nicht, dass Hernien vorkommen, bei denen zwischen Bruchsack und Contentum Adhäsionen bestehen. Aber auch Schichten, die unmittelbar vor dem Bruchsacke liegen, geben manchmal einen täuschend ähnlichen Befund. Ebensowenig können der Glanz, die Gefässvertheilung und die Dicke der fraglichen Hülle als verlässliche Erkennungszeichen gelten. Das Ausfliessen des Bruchwassers ist allerdings ein wichtiges Moment, allein es lässt den Bruchsack erkennen erst wenn er schon eröffnet ist, nicht bevor, und um letzteres handelt es sich ja zumeist. Ueberdies geschieht der Verwerthbarkeit dieses Zeichens dadurch Eintrag, dass bei kleinen Hernien hie und da das Bruchwasser vollends fehlt oder so minimal angesammelt ist, dass dessen Abgang unbemerkt sich vollzieht, dass etwa bestehende Adhäsionen den Abfluss hindern, oder dass in der Bruchsackwand Cystenräume sich vorfinden, wodurch zu groben Täuschungen Veranlassung gegeben werden könnte.

Ad *b)* Die Eröffnung des Bruchsackes muss ohne Läsion der eingeschlossenen Eingeweide erfolgen, daher bei diesem Acte die grösste Vorsicht nothwendig wird. Man hebt die vorliegende Bruchsackwand am besten mittelst der Fingernägel vom Daumen und Zeigefinger linker Hand zu einer Falte ab, trennt diese mit flach gehaltener oder schräge nach aufwärts gerichteter Bistouriklinge und führt in die Lücke rasch eine Hohlsonde ein, auf welcher dann die Spaltung vervollständigt wird. Sofort müssen jetzt Sperrpincetten an die Ränder des Bruchsackes angelegt werden, am besten je zwei für jeden Spaltrand; sie dienen zur vorläufigen Fixation und späteren Anspannung des Bruchsackes, die bei der Reposition der Eingeweide geradezu unentbehrlich ist.

Ad *c)* Die Erweiterung des einklemmenden Ringes erfolgt mit dem Herniotom (Fig. 156 *a*) oder in Ermangelung dessen mit einem geknöpften Bistouri, dessen Schneide man mit Heftpflaster entsprechend deckt; verpönt sind die stumpfdilatirenden Verfahren durch gewaltsames Einbohren des Fingers oder durch Abziehhaken. Die Trennung des Bruchringes muss in genügender Weise erfolgen, so dass die Reposition ohne Quetschung der Theile vor sich gehen könne; gemeiniglich pflegt man die Erweiterung dann als genügend anzusehen, wenn die Spitze des Zeigefingers neben dem Contentum ohne Gewalt durch die Bruchpforte einzudringen vermag: sollte die Erweiterung sich etwa später während des Reponirens als ungenügend erweisen, so muss stets nachgeholfen werden. Bevor man zum Acte der Erweiterung schreitet, unterlasse man nie, den Bruchinhalt und den Bruchsack mit lauer antiseptischer Flüssigkeit gründlich abzuspülen, zu welchem Zwecke ersterer aus dem Sacke gehoben werden muss, um alle Flächen und Nischen rein zu machen. Ist dies besorgt, so dringt der Operateur mit dem Zeigefinger linker Hand in den Bruchsackhals ein, wobei dessen Rückenfläche den Eingeweiden zukehrt, und sucht den Nagelrand unter dem vorspringenden Einklemmungsringe einzuzwängen. Wenn dies gelang und er sicher ist, dass zwischen Nagel und Ring nichts Anderes dazwischenliege, führt er das Herniotom mit flacher Klinge entlang der Volarfläche des Zeigefingers bis über die einklemmende Stelle vor, stellt sodann die Schneide gegen letztere auf und drückt mit dem Zeigefinger auf den Messerrücken. Ein Knirschen und ein allmäliges Nachgeben deuten auf Erfolg. Sofort wird nun die Klinge wieder flach dem Finger aufgelegt, eine zweite Stelle des Ringes aufgesucht und auf gleiche Weise gekerbt, endlich eine dritte u. s. f., bis man glaubt, genügend erweitert zu haben. Jetzt führt man das flachgelegte Herniotom entlang dem Finger heraus, und belässt letzteren an Ort und Stelle. Erst wenn es gelingt, dessen Spitze durch die Bruchpforte in das cavum abdominis einzubringen, zieht man auch den Finger heraus, nicht früher, denn es kann auch vorkommen, dass zwei hintereinander gelegene Einklemmungsringe bestehen. Statt des Fingernagels kann man als Leiter für das Herniotom auch eine Hohlsonde benützen, welche Flügelansätze hat, um die Eingeweide abzuhalten und zu schützen (Fig. 156 *b*); der Finger ist jedoch immer besser und sicherer. Den Erweiterungsschnitt nur an einer Stelle anzulegen und dafür ausgiebiger zu machen, ist

Fig. 156.



a) Herniotom nach *Cooper*.
b) Flügelsonde von *Scarpa*.

unzweckmässig; schon *Wattmann* warnte davor, weil sich dadurch im Bruchsackhalse ein knopflochähnlicher Spalt bildet, durch den hindurch die Eingeweide möglicherweise properitoneal oder zwischen den Bauchdecken verlagert werden könnten und dieser error loci eine Scheinreduction mit ihren Folgen bedingen würde. Man hüte sich beim Einführen des Herniotoms durch den Bruchsackring, statt innerhalb, ausserhalb desselben vorzudringen, wobei der Bruchsackhals durchstochen werden müsste, weil hiedurch ein noch fatalerer Spalt zu Stande käme und der einklemmende Ring undurchtrennt bliebe. Namentlich bei Anwendung der *Scarpa*'schen Flügelsonde ist ein solcher technischer Fehler denkbar. Eine Unmöglichkeit, das Débridement von der Bruchpforte aus vorzunehmen, würde nur bei jenem seltenen Vorkommen eintreten, wo eine circuläre, stramme Verwachsung zwischen dem Eingeweide und den Wandungen des Bruchsackhalses besteht. In einem solchen Falle würde wohl nichts übrig bleiben, als die Trennung des Ringes von aussen her vorzunehmen, durch sehr vorsichtiges, schichtenweises Präpariren. Die Erweiterung muss auch ohne Läsion nachbarlicher Gefässe vorgenommen werden, daher die Einkerbungen nie nach jener Seite des Bruchsackhalses zu richten sind, wo Gefässe de norma verlaufen; damit aber auch etwa bestehende Anomalien im Gefässverlaufe keine Blutungen im Gefolge des Débridements haben, ist es von entschiedener Nothwendigkeit, die Incisionen weniger durch Messerzug, als vielmehr dadurch auszuführen, dass man die Messerschneide auf den klemmenden Ring drückt, denn dabei kann nur Gespanntes getrennt werden: Gefässe dagegen, welche an und für sich elastisch und durch lockeres Bindegewebe mit der Ringnachbarschaft verbunden sind, entziehen sich dem Drucke der Messerschneide und bleiben unverletzt. Eine weitere Vorsichtsmassregel besteht darin, dass man nicht an einer Stelle allein erweitert, sondern nacheinander den Ring an mehreren Puncten seiner Circumferenz einkerbt *(Vidal)*.

Ad *d)* Unmittelbar vor der Reposition wird nochmals mit lauen Antisepticis abgespült und hierauf das eingeklemmt gewesene Eingeweide zunächst hervorgezogen, damit die Einklemmungsrinne besichtigt werden könne. Lässt sich der Theil nicht vorziehen, so ist dies ein Beweis, dass entweder die Einklemmung nicht genügend behoben oder dass das Eingeweide irgendwo fixirt ist. Wird das vorgezogene Bruchcontentum für reductionsfähig erachtet, so schreitet man zur Reposition, welche derart ausgeführt wird, dass der Operateur mittelst der abwechselnd angelegten Spitzen beider Zeigefinger die Contenta zurückschiebt; es wird begonnen mit einer der Bruchpforte zunächst gelegenen Partie und geendet mit der davon entferntesten. Das Reponiren soll derart erfolgen, dass zunächst die eine Fingerspitze das berührte Darmstück centralwärts vorschiebt und sobald dies geschehen, die zweite Fingerspitze gleich hinter der ersten eingreift: so arbeiten beide Finger abwechselnd. Würde man den ersten Finger entfernen, bevor der zweite eingegriffen hat, so müsste er offenbar die ihm anklebende Darmpartie mechanisch wieder mit vorziehen, so aber wird durch den zweiten Finger der Darmtheil in seiner zurückgeschobenen Stellung temporär fixirt. Bei Enterocelen reponirt man stets jenes Ende zuerst, welches beim Vorziehen der

Schlinge dem Zuge am leichtesten folgte. Ist Alles zurückgebracht, so schiebt man den Finger durch die leere Pforte vollends in die Bauchhöhle, überzeugt sich dass man wirklich in dem cavum abdominis sei, was sich durch die Möglichkeit kundgibt, eine Pendelbewegung auszuführen, und umkreist dann, den Finger hakenförmig krümmend, die Innenfläche der Bruchpfortenumgebung in ihrer ganzen Circumferenz, um zu constatiren, dass sie vollständig frei sei. Kleine Darmschlingen drückt man mit den kreisförmig zusammengestellten Fingern der einen Hand einfach zusammen, entleert ihren Inhalt und schiebt den erschlafften Darm in die Bruchpforte hinein, worauf man mit dem Zeigefinger, wenn dies nöthig wäre, nachhilft; meistens gleitet der befreite und entleerte kleine Darmtheil von selbst zurück und verschwindet vom Schauplatze.

Das bisher Gesagte betrifft die schulgerechte Herniotomie eines eingeklemmten reponiblen typischen Bruches. Es kommen aber bei den vielfachen Varianten selbst einer und derselben Bruchspecies, manche ganz atypische und anormale Vorkommnisse während der Operation zur Beobachtung, welche deren Verlauf wesentlich abändern können. Wir wollen im Folgenden diese **Anomalien**, so weit sie die Technik der Operation interessiren, kurz besprechen und sie der Uebersichtlichkeit halber in zwei Gruppen eintheilen, je nachdem sie den Bruchsack betreffen oder den Bruchinhalt.

A. **Anomalien des Bruchsackes.** Sie können betreffen: 1. **Die Textur.** Der normalerweise dünne Bruchsack kann durch Massenzunahme des subserösen Bindegewebes abnorm verdickt, starr, hart oder mit einer Fettcapsel umhüllt sein, wodurch er das Aussehen eines Netzstückes erhält und leicht damit zu verwechseln wäre, wenn nicht die Sicherheit bestünde, den Bruchsack noch nicht eröffnet zu haben und man etwa unterlassen würde, genau die Consistenz zu prüfen und sich an der Bruchpforte zu orientiren. Oftmals liegen der Vorderfläche oder dem Bruchsackgrunde geschwellte Lymphdrüsen oder kleine Lipome auf, welche ihn bei entsprechender Kleinheit vollends decken; oder die Bruchsackwand enthält mit Flüssigkeit erfüllte Hohlräume, also Cysten. Der Operateur lasse sich durch derlei Vorkommnisse nicht täuschen, sondern trenne Lymphdrüsen und Lypome äusserst vorsichtig durch, bis er zum Bruchsacke gelangt; hinter der geöffneten Wandcyste kann er aber noch eine elastische Geschwulst palpiren, welche ihn auffordern wird, die noch intacte hintere Cystenwand unter den angegebenen Cautelen zu spalten. 2. **Mehrzahl von Bruchsäcken,** welche entweder neben- oder übereinander lagern, gegenseitig communiciren, oder einzelne davon zu Cystenräumen abgeschlossen sind.

Nebeneinander lagernde Bruchsäcke kommen in der Regel nur als Zweizahl vor: es kann dabei der eine Bruchsack vor dem zweiten liegen oder sie kehren ihre seitlichen Wände einander zu; zumeist sind die einander zugekehrten Wandflächen gegenseitig verwachsen. Bei bestehender Intercommunication ist die gemeinschaftliche Oeffnung vertical gestellt und im Bruchsackhalse befindlich, knapp unterhalb des Bruchsackringes. Der Bruchinhalt kann sich auf beide Säcke vertheilen oder nur in einem allein lagern, während der zweite leere Sack nur Bruchwasser enthält. Sind die Säcke hintereinander gestellt,

und birgt der ersteröffnete Sack nur Bruchwasser, so könnte eine Täuschung unter Annahme eines leeren Bruchsackes nur insolange unterlaufen, als die Untersuchung der Bruchpforte unterbleibt. Bei intercommunicirenden Bruchsäcken muss stets die Scheidewand von der gemeinschaftlichen Oeffnung aus, ihrer ganzen Länge nach gespalten werden, wonach typische Verhältnisse resultiren. **Uebereinander** werden die Bruchsäcke dann zu liegen kommen, wenn der erstbestandene als Ganzes herabgedrängt wurde und hinter ihm, durch Nachrücken des parietalen Bauchfelles ein zweiter entstand. Beide Bruchsäcke haben dann miteinander eine Sanduhrform — **äusserer Zwerchsackbruch** — hernie en bissac externe. Kommt es nach gleichem Typus zur Bildung einer Reihenfolge von Bruchsäcken, so acquirirt der Bruch die Form eines Rosenkranzes — hernie à chapelet. — Das Contentum verhält sich zu dieser Mehrzahl von Bruchsäcken (die Zweizahl ist das häufigere Vorkommen) verschieden: entweder es vertheilt sich gleichmässig in beiden, wo dann die Einklemmung auch eine doppelte sein kann, da zwei Bruchsackhälse vorhanden sind, oder die untere bleibt leer und dient nur als Receptaculum für Bruchwasser. Schliesslich kann auch die Intercommunicationsöffnung obliteriren und die untere Bruchsackabtheilung dann einer Cyste gleichen.

Das Bruchcontentum kann aber auch von mehr als einer, dem peritoneum entstammenden Hülle eingeschlossen werden. Dies erfolgt dann, wenn in den einen leeren, partiell verschlossenen, aber nicht obliterirten ursprünglichen Bruchsack ein frischer hineingestülpt wird, oder wenn bei nur oben verwachsener, sonst aber offen bleibender tunica vaginalis funiculi spermatici hinter ihr eine Hernie sich vorlagert. Nach *Zeis* soll auch der bindegewebige Verschluss des ursprünglichen Bruchsackes zu einem membranartigen, aber nicht serösen Involucrum ausgedehnt werden können. Das Zurechtfinden in solchen Fällen dürfte namentlich dann Schwierigkeiten bereiten, wenn zwischen den Hüllen Serum sich vorfände, welches als Bruchwasser imponiren könnte.

3. **Divertikelbildungen** oder Ausstülpungen der Bruchsackwandungen kommen sowohl am Bruchsackkörper als auch am Bruchsackhalse vor, in der Einzahl oder in der Mehrzahl; sie können entweder Theile der vorgelagerten intestina oder nur Bruchwasser allein enthalten. Divertikel communiciren stets mit breiter Oeffnung mit dem Bruchsacke und geben daher seltener zu Einklemmungen Veranlassungen, wohl aber zu Knickungen der eventuell enthaltenen Eingeweide. Sie kommen fast ausschliesslich nur an Leisten- und Schenkelbrüchen vor und wird von ihnen später noch die Rede sein.

4. **Continuitätstrennungen** wurden sowohl am Bruchsackkörper als auch am Bruchsackhalse beobachtet. Erstere sind seltener Folgen einer spontanen Dehiscenz bei sehr dünnen Bruchsäcken und plötzlich übermässig gesteigerter Bauchpresse *(Dupuytren)*; häufiger kommen sie durch von aussen einwirkende Traumen zu Stande — Stoss, Fall, rohe Taxisversuche. Die Trennung kann den Bruchsack nur an einer Stelle treffen, oder in seiner ganzen Circumferenz sich vollziehen. Partielle Trennungen ergeben nur einen Defect im Bruchsacke, bei totalen scheint der Bruchsack vollständig zu fehlen. Für den Operateur ist das Erkennen dieses letzteren Vorkommnisses von grösster Wichtigkeit; es kann dabei geschehen, dass bei Enterocelen die im Grunde

des Bruchschnittes sich vorstellende Darmwand fälschlicherweise als Bruchsack angesehen und danach behandelt wird, falls man sich nicht am Bruchsackhalse Rath geholt hätte. Wurde die Anomalie richtig erkannt, so empfiehlt es sich zunächst, die Rissränder aufzusuchen und sie an Sperrpincetten zu fixiren; hierauf vervollständigt man die Trennung und operirt regelrecht zu Ende.

Auch die Zerreissungen am Bruchsackhalse können sowohl partielle als auch totale sein. Letztere ereignen sich nur der Quere nach, und zwar entweder doppelt, d. h. vor und hinter dem Bruchsackringe, oder nur vor der Einklemmungsstelle allein. Die Zerreissungen vor dem Bruchsackringe erfolgen stets nur auf traumatischem Wege, und zwar durch Kräfte, welche die Tendenz haben eine Massenreduction zu bewerkstelligen, diese aber wegen Adhäsionen zwischen dem Bruchsackkörper und den Bruchhüllen nicht erfolgen kann. Eine Prädisposition zur Zerreissung wird durch abnorme Dünnheit des Bruchsackes unterhalb des Einklemmungsringes gegeben. Letzterer wird dabei stets gegen die Bauchhöhle getrieben, auf Kosten einer Ablösung des parietalen Bauchfelles in entsprechender Ausdehnung. Die Rücklagerung erfolgt einseitig oder gleichmässig, je nachdem Adhäsionen an die Umgebung, also mit den Wandungen der Bruchpforte, stellenweise vorhanden sind oder ganz fehlen: ersterenfalls ist der Riss gewöhnlich ein einseitiger, letzterenfalls ein totaler; beidemale der Quere nach. Der fortwirkende Druck wird dann die Eingeweide aus dem vorgelagert bleibenden Bruchsackkörper hinaus und in die, durch Ablösung des parietalen Bauchfelles gebildete properitoneale Tasche hineintreiben. Ob nun sämmtliche Eingeweide zurückgedrängt werden, oder nur ein Theil davon, wird theils von der Grösse und theils von der Dauer der einwirkenden Kraft abhängen. Die Diagnose dieses Vorkommens ist während der Herniotomie nicht gar schwer, bei intacten Deckweichtheilen aber kaum mit Gewissheit zu stellen. Ist der Operateur zur Erkenntniss dieser Anomalie gelangt, so wird er zunächst die Bruchpforte durch Spaltung ad maximum erweitern, die im properitonealen abgeschlossenen Raume gelagerten Eingeweide mit grosser Zartheit hervorziehen und ihnen entlang den Einklemmungsring aufsuchen.

Die Reposition muss besonders sorgfältig und unter constanter Anspannung des fixirten Bruchsackringes erfolgen, damit nicht etwa ein Theil des Contentum den Weg in die properitoneale Tasche wieder finde. Beim doppelten Abreissen des Einklemmungsringes vor und hinter dem Bruchsackhalse, werden die vorgelagerten Eingeweide nicht in eine properitoneale Tasche, sondern direct in die Bauchhöhle zurückgedrängt mitsammt dem ihnen aufsitzenden Einklemmungsringe. Erkenntniss und Abhilfe kann nur auf dem Wege der Laparotomie geschaffen werden. Die explorirende Hand wird in der freien Bauchhöhle die, durch den Einklemmungsring zu einem Tumor zusammengekoppelten Eingeweide finden, den Knäuel hervorholen und durch Entfernung des Ringes die Incarceration heben.

B. **Anomalien des Bruchinhaltes.** Den Inhalt einer Hernie bildet für gewöhnlich: Darm allein — **Enterocele** — Netz allein — **Epiplocele** — oder endlich beides vereint — **Entero-Epiplocele** — seltener der Pylorustheil des Magens, Blase, uterus und Ovarien. Enterocelen

bergen meistens Antheile vom ileum: entweder eine Darmwand — *Littré*'scher Bruch — einen Darmdivertikel, oder eine Darmschlinge; seltener ist Dickdarm enthalten: coecum, colon transversum, S romanum. Das coecum interessirt den Operateur insbesondere dadurch, dass es, wie bekannt, keinen vollständigen Bauchfellüberzug besitzt. Geht nun bei der Vorlagerung eine axiale Drehung des coecum vor sich, so kommt sein sonst hinterer bauchfellloser Theil seitlich oder gar vorne zu stehen, so dass in solchem Falle der Bruch eines Bruchsackes entbehrt. Geht keine solche Drehung vor sich, oder besitzt das coecum ein, wenn auch noch so kurzes mesenterium, so wird zwar eine vordere Bauchfellduplicatur, die als Bruchsack imponiren könnte, zugegen sein, allein jene erscheint nach der Eröffnung leer, spaltförmig, enthält scheinbar kein Contentum und ihrer hinteren Wand adhärirt der untrennbar angewachsene Darm. Solche Brüche zeichnen sich durch ihre Irreponibilität aus, die nur dann nicht besteht, wenn das mesenterium abnorm lang ist. Es kann aber die vom Darme mitgezogene Bauchfellduplicatur auch Dünndärme enthalten (hernia in hernia), endlich können auch Dünndärme gleichzeitig mit dem coecum prolabiren, wobei sie es stets decken, id est vor ihm liegen. Die Vorlagerung eines *Meckel*'schen wahren Darmdivertikels, der als Rest des embryonalen ductus omphalo-meseraicus am ileum, 2 bis 3 Schuh weit von der Ileocöcalklappe entfernt, vorkommt und schon von einer Länge bis zu 6 Zoll und der Weite eines Dünndarmes vorgefunden wurde, hat wegen completem Mangel eines mesenterium Aehnlichkeit mit einem Darmwandbruche. Von der Harnblase prolabirt entweder die seitliche bauchfelllose, oder eine höher gelegene, bauchfellumhüllte Wand; im ersten Falle wird die Hernie keinen, im zweiten dagegen einen Bruchsack besitzen; prolabirt endlich jene Partie der Blasenwand, welche der Umschlagsstelle des Bauchfelles entspricht, so wird mit der Blase das Bauchfell nachgezogen, es kommt dann zu einer Art Bauchfellduplicatur, ähnlich wie beim coecum.

Im Folgenden wollen wir nun zunächst die **Anomalien des Darmes**, dann jene des Netzes besprechen. Erstere betreffen Texturerkrankungen, Verletzungen, Anomalien der Lage und endlich solche des Inhaltes.

1. Die **Texturerkrankungen** können durch entzündliche Processe oder durch Circulationsstörungen bedingt sein; erstere führen zu einer abnormen Verdickung der vorgelagerten Darmschlinge und zu Verwachsungen, theils der Därme untereinander, wenn grosse Brüche vorliegen, theils der Darmschlinge mit der Innenfläche des Bruchsackes. Ist die Darmwand nur verdickt, die Schlinge aber sonst mobil so wird es einer ausgiebigeren Erweiterung der Bruchpforte bedürfen, um die Reposition ausführen zu können. Bei bestehenden **Verwachsungen** ist stets zu unterscheiden, ob sie frisch oder veraltet, ausgebreitet oder circumscript sind. Verklebungen trennt man stumpf durch Zug oder mit dem Finger, Verwachsungen mit Messer oder Scheere, selbstverständlich ohne Verletzung der betreffenden Darmwand. Sind die Verwachsungen derart fest und ausgebreitet, dass der Darmtheil zu einem unentwirrbaren Knäuel zusammengebacken erscheint, so ist die Resection der so veränderten Darmpartie als einziges

rationelles Verfahren zu bezeichnen. Die durch Einklemmung bedingten Ernährungsstörungen der vorgelagerten Darmschlinge führen zur **Gangrain.** Sie kommt in zwei Formen vor: als Decubitus in der Einklemmungsrinne, der je nach seiner Tiefe als Geschwür oder als Durchbruch erscheint, und als Totalgangrain der Gesammtschlinge. Letztere wird von Anfängern oft mit einer Blutsuffusion des Darmes in Folge stärkerer Quetschung gelegentlich der Taxis verwechselt. Bezüglich der Differentialdiagnose achte man auf drei Puncte: zunächst auf die **Farbe** des Darmes, welche bei Sugillation dunkelbraun bis tiefschwarz erscheint, bei Gangrain hingegen in's Gräuliche spielt; dann auf die **Glätte** und den **Glanz** der Darmoberfläche. Beide Eigenschaften kommen nur der lebenden Darmwand zu, eine abgestorbene ist glanzlos, trübe, matt, gerunzelt. Nicht selten ist die Glätte und der Glanz einer Darmschlinge durch eine aufgelagerte Schichte von extravasirtem und geronnenem Blute verdeckt; man unterlasse daher nie die fragliche Darmwand stets genau abzuwischen, bevor man über ihre Lebensfähigkeit ein Urtheil fällt. Nach Abhebung des Gerinnsels erscheint der lebende Darm wieder glatt und glänzend, wenn auch suffundirt. Eine dritte Eigenschaft der lebenden Darmwand ist ihre **Elasticität** und **Resistenz**, kraft welcher jeder Einkniff sich sofort ausgleicht; bei Gangrain erscheint die Darmwand mürbe, weich, der Einkniff bleibt bestehen, bis ihn der verschobene Darminhalt langsam wieder ausgleicht. *Cooper* hat wohl noch andere diagnostische Erkennungszeichen für Gangrain angegeben, welche aber nicht ganz stichhältig sind: er meint, man solle in die fragliche Darmwand eine feine Nähnadel einstechen; blute die kleine Stichwunde, dann sei dies ein Beweis für die noch erhaltene Circulation; blute sie nicht, dann sei Gangrain anzunehmen. Im Bejahungsfalle ist wohl über die Ernährungsintegrität der geprüften Stelle kein Zweifel, der Verneinungsfall muss jedoch noch nicht Gangrain beweisen, weil ja die feine Nadelspitze auch eine Capillarmasche durchwandern kann, ohne gerade ein Gefässchen zu treffen. An der Farbe, am Glanz und an der Elasticität wird man immerhin noch Anhaltspuncte genug haben, um das Urtheil zu fällen, ob die fragliche Darmpartie noch lebe. Es frägt sich nur, ob sie auch am Leben bleiben wird, oder ob nicht etwa der Uebergang zum Absterben vorliege und der Darm nicht nachträglich erst der Gangrain anheimfällt. Es wurde in praxi schon so manche Schlinge reponirt, die scheinbar noch alle Zeichen des Lebens besass und erst nachträglich trat innerhalb der Bauchhöhle brandiges Absterben ein.

Nur positiv lebensfähige Därme dürfen reponirt werden; nicht ganz sichere schiebe man nur so weit zurück, dass die verdächtige Stelle noch innerhalb der ausgiebig erweiterten Bruchpforte verweile oder höchstens knapp an ihrer abdominellen Einmündung fixirt bleibe, damit der eventuelle Durchbruch nicht innerhalb der Bauchhöhle erfolge, sondern der Fäcalausfluss nach aussen stattfinde. Hiefür dient eine durch das mesenterium geführte Fadenschlinge, deren Klang das Gekröse an zwei Stellen in der Entfernung von mindestens einem Centimeter durchsetzt, während die Fadenenden unterhalb der Darmschlinge nach aussen geleitet und dortselbst sicher befestigt bleiben, bis organische Verklebung zwischen den lebenden Darmwänden und der

parietalen Bauchfellauskleidung in der Umgebung der Bruchpforte platzgegriffen hat. Eine Mesenterialschlinge muss so und darf nicht anders angelegt werden, damit sie den Darm nicht comprimire. Ist die Darmschlinge zweifellos gangrainös, so kann sie entweder schon perforirt sein oder nicht. Ersterenfalls müsste schon Phlegmone der Bruchhüllen eingelegt haben mit Röthung und Schwellung der Haut, mit Knistern und deutlicher Schwappung: die Herniotomie würde dann bezüglich der Technik einer Oncotomie gleichen; letzterenfalls findet man die Darmschlinge grau, matt, unelastisch vor. Die Verfahren sind in beiden Fällen gleich: es muss zur Herstellung eines künstlichen Afters geschritten, oder die Darmresection vorgenommen werden. Erstrebt man ersteres, so wirft sich vor Allem die Frage auf: Soll bei diesem Verhalten die Einklemmung behoben werden, oder soll dies unterlassen werden? Normalerweise, id est ausserhalb des Darmes, zwischen diesem und dem Bruchsackringe entschieden nicht, denn dies könnte nur unter der Voraussetzung stattfinden, dass die bei Gangrain central von der Einklemmungsstelle stets vorhandenen Verklebungen zerstört würden, womit auch eine Communication der Bauchhöhle mit dem gangrainösen Herde hergestellt wäre, was unter jeder Bedingung vermieden werden muss. Bei bestehender Gangrain geht man demzufolge so vor, dass nach querer Abtragung alles Brandigen knapp vor der Bruchpforte zunächst beide Darmlumina bei Vorlagerung einer Darmschlinge, beziehungsweise die Ränder des Darmlumens bei *Littré*'schem Bruche an die nächsten Hautränder durch etliche Seidennähte fixirt werden. Fliesst der Darminhalt ab, so betrachtet man die Operation als beendet; entleert sich kein Koth, so versuche man einen mittelstarken elastischen Catheter durch den Darm einzuführen. Meistens gelingt es, die Einklemmungsstelle mit Vorsicht zu passiren und es kommt zum Kothabflusse, wenn das centrale Rohr getroffen wurde und kein weiteres Hinderniss besteht; das Einführen des Catheters in das periphere Ende bliebe natürlich ohne Erfolg. War eine ganze Schlinge vorgelagert, so resultiren nach der Abtragung der gangraniösen Partien zwei Lumina; erwies sich die Einführung des Catheters durch ein Lumen erfolglos, so versucht man es mit dem zweiten. Schwieriger sind manchmal die Verhältnisse bei *Littré*'schen Hernien, wo nur ein Lumen besteht und die intacte, in das Darmlumen vorgezogene Hinterwand mit ihrem Mesenterialantheile gewissermassen als Sporn oder Klappe fungirt, welche die Continuität der Lichtung nach einer oder der anderen Seite hin absperrt. Gelingt nach wiederholten Versuchen die Einbringung des Catheters in das centrale Ende nicht, so ist ein dreifaches Verfahren denkbar: α) Man erweitert die Bruchpforte auf stumpfe Weise vom angelötheten Darmlumen aus und orientirt sich mit dem kleinen Finger, worauf man entlang seiner den Catheter einführt. β) Man öffnet von den Bauchwandungen aus eine centralere Darmschlinge nach den Regeln der Enterostomie. γ) Man trennt von aussen her die Bruchpforte, löst vorsichtig die angeklebte offene Darmpartie von der Umgebung los, zieht sie rasch nach aussen und nimmt eine Darmresection vor, dann aber stets weit ab ganz im Gesunden, da die Erfahrungen über primäre Darmresectionen bei brandigem Zerfalle nicht sehr günstig lauten. Die Chirurgen sind demzufolge ziemlich einig in der Meinung, dass es bei Darmgangrain nicht zweck-

mässig sei sofort zur Resection durch Keilexcision und Darmnaht zu schreiten, sondern dass dieser operative Eingriff auf eine spätere Zeit verlegt werden solle, wenn alle Ernährungsstörungen in der Umgebung des Brandigen vollends ausgeglichen sind, mit einem Worte, dass es besser sei, sich für die erste Zeit mit der Anlegung eines künstlichen Afters zu begnügen. Dieser ist aber mit der Befestigung der klaffenden Darmlumina an die äussere Haut und mit der Einleitung des Kothabflusses vervollständigt.

Decubitusgeschwüre an der Einklemmungsrinne bieten etwas andere Verhältnisse dar, als die eben besprochene totale Gangrain. Zunächst muss der Darm, um die geschwürige Stelle überhaupt in Sicht zu bringen, vorgezogen werden und hiefür ist eine Hebung der Einklemmung ausserhalb des Darmes nothwendig. Die Abschlussverklebungen werden also, falls sie bestehen, getrennt und hiemit die Bauchhöhle relativ zugänglich gemacht. Ist das Geschwür ganz oberflächlich, d. h. nur die serosa betreffend, so betrachte man den Darm als verdächtig und fixire ihn durch eine Mesenterialschlinge; hätte das Decubitusgeschwür einen Substanzverlust in der ganzen Dicke der Darmwand gesetzt, so bliebe nur die Wahl zwischen dem Anlegen eines Anus praeternaturalis, nachdem man vom Durchbruche aus die Darmwand in genügender Ausdehnung gespalten und deren Ränder an die Haut genäht hat, oder die sofortige Darmresection in genügender Entfernung. Hin und wieder findet man bei Enterocelen die Einklemmungsrinne tief markirt, ohne dass es noch zu wesentlichen Ernährungsstörungen gekommen wäre. Man pflegt sie dann durch Streichen auszugleichen, was in der Regel gelingt; bleibt die Rinne trotz Streichens und Dehnens bestehen, so ist die Möglichkeit nicht zu leugnen, dass daraus eine bleibende Strictur erwachsen könnte, wenn man die Rinne unbeachtet liesse. *Palasciano* empfahl daher die Rinne durch Dehnung von innen her auszugleichen und verfuhr hiebei derart, dass er die nachbarliche Darmwand mit dem Finger invaginirte und die Fingerspitze durch die Einklemmungsrinne hindurchschob, während er mit der anderen Hand die Rinne verstrich und die Invagination bethätigte. Nach erfolgtem Ausgleiche soll der invaginirende Finger entfernt, die Einstülpung ausgeglichen und die Schlinge mässig gedehnt werden.

Bei Enterocelen kommen aber auch Perforationen des vorgelagerten Darmes durch **genuine Geschwüre** vor: syphilitischer, tuberculöser oder catarrhalischer Natur, ja es wäre nicht undenkbar, dass selbst ein typhöses Geschwür in einer Hernie sässe. Diese Geschwüre haben nicht die Bedeutung der durch Decubitus bedingten, insoferne als die Ernährungsstörungen ihrer nächsten Umgebung minder ausgesprochen sind. Derlei accidentelle Geschwüre machen es also wohl möglich, das Geschwür durch zwei halbelliptische Schnitte, welche in axialer oder in schräger Richtung geführt werden, zu excidiren und die Ränder des elliptischen Substanzverlustes durch eine Darmnaht zu verschliessen, worauf die Reduction der Schlinge erfolgen kann. Wäre ein reponirter Darm innerhalb der Bauchhöhle gangrainös geworden und hätte dort perforirt, so wäre die Möglichkeit, dass kein Kotherguss in das cavum abdominis erfolge, nur unter der einzigen Voraussetzung gegeben, dass in der kurzen Zwischenzeit

Verklebungen des lädirten Darmes, beziehungsweise seiner Umgebung mit dem parietalen Bauchfelle und den Nachbarschlingen erfolgt seien, welche den Perforationsherd von der übrigen Bauchhöhle abschliessen. Ist dieses nicht der Fall, dann ist allgemeine septische Peritonitis unausweichlich. Ob eine rasch ausgeführte Laparotomie mit sorgfältiger antiseptischer Auswaschung des Bauchcavum nach vorgezogener und aussen fixirter Darmschlinge noch Nutzen bringen könne, steht noch in Frage, sollte aber versucht werden.

2. **Verletzungen.** Sie betreffen **Quetschungen** und **Continuitätstrennungen.** Erstere sind bedingt durch Stoss oder rohe Taxisversuche. Gequetschte Därme sind reponible und sollen reponirt werden, da sie innerhalb der Bauchhöhle sich am besten und raschesten erholen können. Stark gequetschte Därme können aber auch der Gangrain verfallen und sind deshalb wohl zu reduciren, aber doch so, dass sie mittelst Mesenterialschlinge in der Nähe der Pforte fixirt bleiben. Letztere lässt sich am fünften Tage anstandslos wieder entfernen, wenn das eine Fadenende knapp vor dem Eingange in die Bruchpforte durchschnitten und mit dem anderen die Schlinge ausgezogen wird. Trennungen der Continuität betreffen theils Darmrisse durch unvorsichtige, gewaltsame Taxis hervorgebracht, theils Schnittwunden bei ungeschicktem Operiren. Die Trennungen können oberflächlich sein, oder durchdringend. Beide erheischen eine gleich sorgsame Vereinigung durch *Lembert*'sche Nähte.

Continuitätstrennungen mit gerissenen, unregelmässigen gequetschten Rändern müssen vor der Nahtanlegung erst günstig gestaltet werden. Eine recht schwere Verletzung stellt die **Ablösung des Mesenteriumansatzes** von der Darmwand dar, da hiebei eine Inanitionsnecrose der ganzen,durch die Ablösung von ihrer Ernährungsquelle abgetrennten Darmpartie mit Sicherheit zu erwarten steht. Es bleibt da wohl nichts Anderes übrig, als die ganze betroffene Partie zu reseciren und die Darmrohre untereinander durch Ringnähte wieder zu vereinigen, falls die temporäre Anlegung eines künstlichen Afters nicht gerathener erschiene. Eine so lädirte Darmpartie darf, wenn sie auch sonst in jeder Hinsicht intact erschiene, unter gar keiner Bedingung reponirt werden.

3. **Anomalien der Lage.** Unter diesem Titel sind zunächst jene **Achsendrehungen** einer Darmschlinge zu registriren, welche sich während ihres Durchtrittes durch die Bruchpforte ereignen. Der Knickungswinkel liegt dabei meistens im Bruchsackhalse, oder im Unterleibe nahe der Einmündung der Bruchpforte; seltener im Bruchsacke selbst. Diese, zumeist im höheren Alter sich ereignenden Achsendrehungen, werden durch abnorme Länge des mesenterium, Grösse der Hernie, Weite der Bruchpforte, Schlaffheit des Unterleibes veranlagt und durch Gas- oder Kothanhäufungen in der betreffenden Schlinge plötzlich vervollständigt. Schon die Weite der Bruchpforte bei bestehendem Ileus wird den Operateur auf eine Abweichung von der Norm weisen, ein bestimmtes Symptom ist das Verhalten der Schlinge zu ihrem Inhalte. Trotzdem keine echte Einklemmung vorhanden, die Bruchpforte hinreichend weit erscheint, trotz dem Fehlen einer stärkeren Auftreibung des Unterleibes, bleibt die Schlinge strotzend gefüllt und lässt sich weder durch Drücken noch durch

Streichen entleeren. Ein derartiges abnormes Vorkommen wird den Operateur stets mahnen, die Lage der beiden Schlingencomponenten zu einander genau zu untersuchen und hiefür die Schlinge so weit aus der Bauchhöhle vorzuziehen, bis der Knickungswinkel zum Vorscheine kommt. Ist die Stelle der Achsendrehung ermittelt, so hebt man sie durch Drehung nach der entgegengesetzten Richtung auf: wären die Därme durch Verklebungen fixirt, so trenne man sie, was stets leicht gelingt, indem sie ja des kurzen Bestandes der Achsendrehung wegen nur recent sein können und daher dem Zuge leicht folgen. Zu den Anomalien der Lage wären noch jene **künstlichen Verlagerungen** zu zählen, an denen der Operateur selbst die Schuld trägt und die sich ereignen: wenn die Reposition statt intraabdominell, properitoneal oder intraparietal erfolgt. Diese argen Reductionsfehler können sich ereignen: wenn zwei hintereinander bestehende Einklemmungsringe bestehen und nur der vordere allein erweitert wurde, wenn der Operateur das sorgsame Anspannen der mit Pincetten gefassten Bruchsackränder versäumt, wenn er die Spaltung des Bruchsackes zu weit centralwärts verlängert und dadurch den oberen Wundwinkel in die Bruchpforte hinein verlegt, endlich wenn er den einklemmenden Ring zu wenig oder zu tief incidirt und letzterenfalls einen künstlichen Spalt, eine knopflochartige Oeffnung setzt, welche in das properitoneale Zellgewebslager mündet. Das Erkennen dieses Operationsfehlers ist bei einiger Aufmerksamkeit nicht gar schwer. Die Därme lassen sich auffallend schwer reponiren und nicht so tief hineinschieben wie bei normalem Verhalten: sie bleiben gewöhnlich in der Tiefe der Bruchpforte sichtbar und die Digitaluntersuchung ermittelt einen überall abgeschlossenen, völlig vom Darme ausgefüllten Sack, der eine Pendelbewegung des Fingers nicht gestattet. Rasches Hervorholen der Schlinge aus ihrer anormalen Lage und richtige Reposition wird den Kranken vor den Folgen dieses Kunstfehlers retten. Um dann richtig reponiren zu können und nicht stets wieder in den falschen Weg zu gerathen, ist starkes Vorziehen des Bruchsackhalses, Completirung der etwa mangelhaften Einkerbung bei einfacher Constriction, oder Débridement des übersehenen zweiten Einklemmungsringes dringend nothwendig. Beim Zurückschieben der Darmschlinge mittelst der beiden Zeigefingerspitzen dringe der jeweilig central gestellte Finger mit dem geschobenen Darmtheile stets bis in die Bauchhöhle hinein.

4. **Anomalien des Inhaltes.** Sie beziehen sich auf die **Qualität** und auf die **Quantität** des Bruchcontentum. Zu den qualitativen Abnormitäten zählt das Vorkommen von Fremdkörpern in der vorgelagerten Darmschlinge, so beispielsweise: Enterolithen, Cholelithen, Fruchtkerne, Knochenstücke u. dergl. m. Hindern derlei Fremdkörper die Reposition nicht, so reducire man und warte ihren naturgemässen Abgang ab; hindern sie aber die Reposition, so sind zwei Verfahren möglich: entweder man spaltet die Bruchpforte so weit, als zur Reduction eben nothwendig ist, oder man enterotomirt und vereinigt nach erfolgter Exairese die frische Schnittwunde durch die Darmnaht. Die quantitativen Anomalien betreffen die übermässige Anhäufung von Darminhalt, zumeist von Gasen bei gleichzeitiger meteoristischer Auftreibung des Unterleibes. In solchen Fällen bleibt wohl nichts übrig, als von der prolabirten Schlinge aus eine Entleerung des übermässig vollen

Darmcanales zu bewerkstelligen, um überhaupt eine Reposition möglich zu machen. Man kann hiezu nur die Aspiration mit dünnster Hohlnadel zur Anwendung bringen, oder falls diese nicht genügen sollte, den Darm, nachdem er weiter vorgezogen wurde, enterotomiren und nach möglichster Entleerung seines Inhaltes (wofür ein drückendes Streichen des meteoristischen Abdomen als ein den Abfluss unterstützendes Mittel nie verabsäumt werden soll), sowie genauer Desinfection der Schnittwunde, unter temporärer Absperrung durch eine Darmnaht verschliessen. Man fixire dann das vernähte Stück nahe der Einmündung der Bruchpforte durch eine Mesenterialschlinge und lege ein kurzes Drainstück in die Bruchpforte ein. Das Gleiche hat umsomehr Giltigkeit für die Enterotomie wegen Fremdkörper, als der Schnitt hiefür zumeist ausgiebiger angelegt werden muss.

Verhalten bei vorgelagertem Netze. Reine Epiplocelen kommen seltener zur Operation, weil sie zu keinen Ileuserscheinungen Veranlassung geben oder wenigstens nicht in dem Grade und in der Häufigkeit, wie Entero-Epiplocelen. Bei letzteren wird nach dem Débridement zunächst die Darmschlinge reponirt und das Netz vorderhand unbeachtet gelassen; erst nach versorgtem Darme kommt an das Netz die Reihe. Ist es gesund, unverwachsen, weder entzündet noch knollig verdickt, so kann es gleich dem Darme in die Bauchhöhle zurückgeschoben werden; hat es diese Eigenschaften nicht, oder bestehen gar über seine fernere Lebensfähigkeit gegründete oder selbst nur leise Zweifel, so muss der vorgelagerte Theil an der Ausmündung der Bruchpforte abgetragen werden. Um dabei jede Blutung aus dem gefässreichen Gewebe zu meiden, soll der zurückbleibende Stielrest vor dem Abschneiden unterbunden werden. Meistens wird so vorgegangen, dass man das Netz nach Thunlichkeit ausbreitet, es partieenweise abbindet und unterhalb der Ligaturen abschneidet; eine Massenunterbindung des Stieles ist zwar rascher abgethan, aber entschieden weniger zu empfehlen. Die Beantwortung der Frage, was mit dem Netzstumpfe weiters zu geschehen hat, richtet sich vor Allem nach seinem Quale und nach dem Vorhandensein oder Fehlen von Verwachsungen des Netzes mit dem Bruchsackhalse. Letztere erst ablösen zu wollen, wäre kaum anzurathen: man belässt dann den Stumpf im Bruchsackhalse; ist das Netzrestchen mobil, so kann man es reponiren, falls keine Texturerkrankung vorliegt und jede Blutungsgefahr sicher beseitigt ist. Die Reduction ist in solchem Falle umsomehr empfehlenswerth, als dadurch die Wundverhältnisse in der Bruchpforte vereinfacht werden und eine bleibende Herabzerrung und Fixirung des colon transversum in Form eines V verhütet wird. Fehlen zwar Adhäsionen mit dem Bruchsackhalse, scheint es aber nicht gerathen, den Netzstumpf zu reponiren, so muss dessen Zurückschlüpfen in das cavum abdominis dadurch verhütet werden, dass man es in der Bruchpforte fixirt, und zwar durch Vernähen mit den Bruchsackrändern, eventuell auch durch einige Matratzenhefte mit der Gesammtdecke.

Zu den **Anomalien des Netzes** zählt dessen regelwidriges Verhalten in Bezug auf die Lage zum gleichzeitig vorgelagerten Darme. De norma ist das Verhältniss des Netzes zum Darme in der Entero-Epiplocele das Gleiche wie intra abdominem, id est das Netz lagert vor dem Darme. Abnormerweise kann nun das Netz den Darm voll-

ständig einhüllen, wodurch Verwechslungen mit Fettbruchsäcken hervorgehen können. Bedenklicher wäre eine Verkennung solcher Abnormität, wenn zwar das Netz als solches richtig erkannt worden wäre, hingegen der eingeschlossene Darm unbemerkt bliebe und das Ganze für einen Netzklumpen angesehen würde. Man versäume in solchen Fällen nie, die Palpation und Percussion zu Hilfe zu nehmen; auch dürften die vorhanden gewesenen Symptome einer Darmeinklemmung, welche sich mit der Annahme einer reinen Epiplocele nicht vollends decken, zu einer sorgfältigen Untersuchung und zur vorsichtigen Trennung des Netzes in longitudinaler Richtung anspornen. Häufiger kommen **Spalten** und **Löcher** im Netze zur Beobachtung, durch welche sich Darmschlingen zwängen können und dann theils eingeknickt, theils wirklich eingeklemmt werden. Die Diagnose solcher Vorkommnisse ist leicht ausserhalb der Bauchhöhle, oft sehr schwer innerhalb derselben. Man begnüge sich nicht mit der einfachen Befreiung der Darmschlinge aus dem Spalte, sondern sorge auch dafür, dass das Uebel sich nicht erneuere, wofür theils eine Vernähung der Spaltenränder dienen kann, theils eine Durchschneidung des Netzes vom Spalt gegen die Peripherie in longitudinaler Richtung, theils endlich eine Amputation des Netzes im Niveau der abnormen Oeffnung.

Das **Bruchwasser** kann in seinem Quantum sehr verschieden sein: oft ist es massenhaft, oft wenig vorhanden, manchmal fehlt es ganz. Geht der Operateur bei der Eröffnung des Bruchsackes regelrecht und vorsichtig zu Werke, dann wird er den scheinbaren oder wirklichen Mangel an Bruchwasser kaum je zu beklagen haben. Massenhafte Ansammlung seröser Flüssigkeit wird namentlich bei der Combination einer Hydrocele congenita aperta mit gleichzeitiger Vorlagerung von Eingeweiden angetroffen, Mangel an Bruchwasser bei manchen Darmwandbrüchen.

Nach beendigtem Bruchschnitte wird das weitere Verhalten gegenüber dem entleerten Bruchsacke und seinen Hüllen ein sehr verschiedenes sein können und vom Quale des speciellen Falles jeweilig abhängen. Im Allgemeinen soll stets das Bestreben obwalten, den Bruchsackhals und damit die Bauchhöhle von der Aussenwelt abzuschliessen, falls keine Gegenanzeige hiefür besteht. Möglich sind folgende Verfahren: α) Bruchsack und Deckhüllen werden in toto abgetragen und die Bruchpforte durch die Naht verschlossen, sei es, dass der Rest des Bruchsackhalses mit den äusseren Weichtheilen zugleich vernäht wird, oder jedes für sich, id est die Bauchdecken über der vernähten und versenkten serosa. Zumeist bei Nabelhernien üblich. β) Der Bruchsack allein wird an seinem Halse isolirt abgebunden, unterhalb der Ligatur durchgeschnitten und der centrale Rest hinter die Bruchpforte geschoben, worauf man letztere vernäht. Die Deckhüllen bleiben erhalten, sei es mit dem peripheren Theile des Bruchsackes, sei es ohne diesem. Diese sub α und β geschilderten Verfahren beabsichtigen nicht nur einen Abschluss der Bauchhöhle von der Aussenwelt, sondern zugleich einen dauernden Verschluss der Bruchpforte, welcher das Wiedervortreten einer frischen Hernie behindern soll. Man benennt sie daher auch mit dem Namen **Radicaloperation**; von deren Technik wird noch später die Rede sein, da sie als selbstständiger Eingriff auch bei freien Hernien vorgenommen wird.

γ) Der Bruchsack bleibt vorgelagert und wird in seiner Continuität nicht getrennt. Zum Abschlusse der Bauchhöhle vernäht man nur die Innenflächen des ad maximum vorgezogenen Bruchsackhalses durch Schnür- oder Matratzennähte, damit Verklebung der aneinander gebrachten Serosaflächen eintrete. δ) Der entleerte Bruchsack wird nirgends abgesperrt und dessen Verödung durch Granulation eingeleitet. In den beiden Fällen γ und δ pflegt man die Bruchsackränder mit den Hauträndern zu vernähen, um phlegmonösen Entzündungen im Zellgewebe zwischen den einzelnen Schichten der Deckhüllen zu steuern, worauf die derart umsäumte Wunde entweder ganz offen gelassen, oder unter entsprechender Einlage von Drainrohren durch Knopfnähte partiell geschlossen wird. Würde die vorgängige Umsäumung unterlassen, so müssten die Hefte der Knopfnaht die Bruchsackränder mitfassen. Nunmehr können wir die einzelnen **Bruchspecies** näher in's Auge fassen:

Hernia umbilicalis. Die eigentliche Nabelhernie tritt durch den Nabelring vor. Die Deckhüllen des Bruchsackes werden am Erwachsenen nur gebildet: von der Haut und von der zu einer Hülle ausgeweiteten, bindegewebigen Ausfüllungsmasse der Nabelöffnung als fascia propria. Der Eröffnungsschnitt wird in senkrechter Richtung geführt: bei kleinen Hernien im Halbkreise, bei grossen im oberen oder unteren Viertelkreise; der Bruchsack ist meistens mit der fascia propria verwachsen. Im Umkreise des Nabelringes verlaufen in der Regel keine wichtigen Gebilde, nur ausnahmsweise kann die vena umbilicalis offen persistiren: Man pflegt demnach die Erweiterung mit dem Herniotome nach links oben vorzunehmen, um auf alle Fälle gesichert zu sein. Bei der Operation von Nabelbrüchen darf nie vergessen werden, die vorgelagerten Theile, welche in der Regel Netz und Darm enthalten, auf etwa vorkommende Anomalien genau zu prüfen, da es sehr häufig der Fall ist, dass die Ursachen für die bestehenden Einklemmungserscheinungen weniger im Bruchsackringe gelegen sind, als vielmehr in Knickungen, Achsendrehungen, in Netzspalten, in Verklebungen oder Verwachsungen; auch die vollständige Umhüllung der Därme durch Netz kommt, wenn auch selten, so denn doch vor.

An der Bauchwand kommen ausser der Nabelhernie noch vor: **Herniae ventrales medianae** in der linea alba, **Herniae ventrales laterales** entlang den Aussenrändern der musculi recti, oder selbst durch die obliqui. *Lücke* meint, dass Bauchwandhernien überall auftreten können, wo sich weitere Gefässlücken vorfinden, welche als Bruchpforten dienen und zu solchen dilatirt werden können. Selten wird die **Hernia lumbalis** angetroffen im Raume zwischen crista ilei und zwölfter Rippe.

Hernia inguinalis. Sie tritt in der Regel durch die äussere Oeffnung, selten durch ein Loch der vorderen Wand des Leistencanales vor; in den Leistencanal hinein kann sie aber vordringen: entweder durch die innere Oeffnung desselben — **Hernia inguinalis externa**, oder sie tritt in den Leistencanal durch jene grubige Vertiefung, welche zwischen ligamentum vesicae laterale und arteria epigastrica inferior gelegen ist — **Hernia inguinalis interna.** Beide Bruchvarietäten haben nothwendigerweise eine verschiedene Lage zur Arterie: die äussere Leistenhernie hat das Gefäss an ihrer inneren

Seite, die innere Leistenhernie hingegen an ihrer äusseren. Es gilt daher als Regel, dementsprechend auch die Erweiterungsschnitte am Einklemmungsringe zu führen, um eine Verletzung der Arterie zu vermeiden. Bei äusseren Leistenhernien leitet man Finger und Herniotom an die Aussen-, bei inneren an die Innenseite. Bestünde ein Zweifel, welche Bruchvarietät vorliege, da bei grossen langdauernden Hernien auch der äussere Leistenbruch seinen schrägen Verlauf verlieren und eine mehr geradlinige Richtung annehmen kann, so erweitert man weder nach aussen, noch nach innen, sondern senkrecht nach oben *(Cooper)*. Lagert sich eine Leistenhernie beim Manne im scrotum, so nennt man sie auch **Hernia scrotalis**, beim Weibe **Hernia labialis**; verbleibt sie ihrer Kleinheit wegen im Leistencanale, ohne durch dessen Aussenöffnung vorzutreten, so wird sie **interstitialis** benannt. Weiters unterscheidet man beim Manne zwischen einer Hernia inguinalis **acquisita** und einer **adnata**. Letztere steigt in die offen gebliebene tunica vaginalis funiculi spermatici herab und entbehrt daher eines eigentlichen Bruchsackes, indem die tunica ihre Stelle vertritt. Die Lagerung des Hodens am Grunde der Hernie, oder besser gesagt an ihrem unteren Pole macht die Diagnose einer Hernia adnata möglich.

Zu den **Anomalien**, welche bisher speciell nur bei Leistenbrüchen beobachtet wurden, zählen die practisch äussert wichtigen wenn auch seltenen **Divertikelbildungen** oder **Ausstülpungen am Bruchsackhalse.** Sie können so gross werden, dass sie Darm fassen und denselben einzuklemmen, oder richtiger gesagt zu fixiren vermögen. Ein Uebersehen dieser Complication müsste den Bruchschnitt unvollkommen gestalten und zur Fortdauer der Einklemmungserscheinungen Veranlassung geben.

Die Richtung der Divertikel zum Muttersacke kann eine verschiedene sein: sie liegen in der Regel zwischen fascia transversa und musculus abdominis transversus, seltener zwischen der Bauchwandmusculatur und gehen vom Bruchsacke winkelig ab, entweder nach aufwärts in die regio epigastrica, entsprechend der Hinterwand des queren Bauchmuskels, oder nach abwärts gegen das foramen pelvis obturatum entlang der Innenfläche des Schambeines. Ein voller, Darm enthaltender Divertikel ist natürlich nur während der Herniotomie, dann aber bei nur einigermassen correcter Digitaluntersuchung stets diagnosticirbar. Die Eingeweide lassen sich bei nicht bestehender oder behobener Einklemmung am Bruchsackhalse wohl zurückschieben, aber es gelingt nicht, dieselben vollends in die freie Bruchhöhle zurückzubringen, vielmehr bleiben sie in der Tiefe der Bruchpforte sichtbar. Untersucht man nun mit dem Finger und lässt denselben, der Regel nach, eine Rotationsbewegung innerhalb der Bruchpforte, eine Umkreisung derselben ausführen, so wird der Finger durch das fixirte Eingeweide daran gehemmt; verfolgt man nun letzteres bis zur Fixationsstelle, so lässt sich ein Ring, in der Form jenem am Bruchsackhalse ähnlich, wahrnehmen, in welchem das Eingeweide fixirt erscheint. Die Auffindung dieses Ringes lässt Verwachsungen der Eingeweide mit dem Brucksackhalse, die einzig in Betracht kommende Differentialdiagnose, ausschliessen. Ist man mit dem Befunde in's Klare gekommen, so ziehe man am fixirten Darm an und suche die im Divertikel gelagerte Partie herauszubringen.

Gelänge dies nicht, so würde es den Beweis für eine bestehende Einklemmung abgeben und dann müsste mit dem Herniotom abgeholfen werden; natürlich wäre hiefür eine vorgängige Spaltung der Bruchpforte nothwendig.

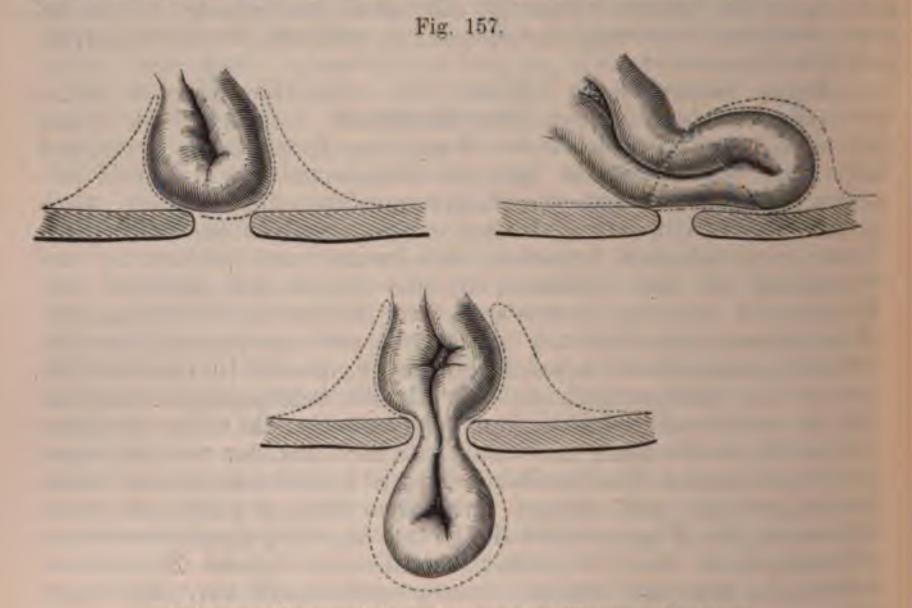
Hernia femoralis. Die Pforte wird vom Schenkelcanal gebildet, speciell von jenem Raume, welcher von der *Rosenmüller*'schen Drüse ausgefüllt, an der inneren Ecke der lacuna vasorum sich befindet und begrenzt wird: oben vom ligamentum Poupartii, unten von dem, den ramus pubis horizontalis deckenden ligamentum Cooperi, aussen von der vena femoralis, innen vom Rande des Gimbernat'schen Bandes. Anomalerweise können Schenkelhernien aber auch durch eine im letztgenannten Bande befindliche Lücke vortreten *(Laugier)*; noch seltener zwischen arteria und vena femoralis, oder gar zwischen Arterie und fascia ileo-pectinea. *Hesselbach* will sogar Schenkelhernien gesehen haben, welche durch eine Lücke der letztgenannten Fascie in die lacuna muscularis vorgedrungen waren. Durch den Schenkelcanal vortretende Hernien lagern sich hinter der fascia cribrosa und bauchen sie vor, oder bringen sie zur Dehiscenz. *Hesselbach* und *Cooper* beschrieben Femoralhernien, deren Bruchsäcke kleine Divertikel an der Vorderwand trugen, deren jedes durch je eine Lücke der fascia cribriformis sich vorstülpte, *Cloquet* führt eine weitere Form an, bei welcher der Bruchsackgrund in einen schlauchförmigen Fortsatz ausgeht, welcher am Bruchsackkörper hinaufgebogen blind endigt, und ferner eine Lagerungsanomalie, welche darin besteht, dass die Hernie hinter den grossen Schenkelgefässen, zwischen ihnen und dem musculus pectineus lagert, beziehungsweise auf der fascia pectinea ruht — in noch selteneren Fällen soll der Bruch sogar unterhalb der Fascie, ja sogar von einigen Muskelbündeln bedeckt liegen, oder er schiebt sich zwischen pectineus und adductor longus ein — **Hernia cruralis retrovascularis vel pectinea.** Während der Durchschneidung der Deckhüllen bei der Herniotomie ist namentlich bei Anwendung eines Schräg- oder Querschnittes dafür Sorge zu tragen, dass die vena saphena nicht in die Schnittlinie falle. Die Erweiterung des Bruchsackringes wird in der Regel nach innen vorgenommen auf Kosten des Gimbernat'schen Bandes, seltener nach oben auf Kosten des ligamentum Poupartii. Die oben erwähnte *Laugier*'sche Varietät allein, würde eine Erweiterung in der Richtung nach aussen gestatten, ohne Gefahr, dabei die vena femoralis zu verletzen. Doch selbst die regelrechte Erweiterungsrichtung nach innen kann von Gefahr begleitet sein, wenn abnormerweise die arteria obturatoria aus der epigastrica inferior abzweigt und hiebei entlang der oberen und seitlichen Umrandung des Gimbernat'schen Bandes verlauft. Würde der Operateur die Regel vergessen, mit dem Knopfmesser nur durch Druck allein zu wirken und etwa durch Zug die Trennung vornehmen, oder wäre eine ausgiebigere Erweiterung absolut nothwendig, so könnte bei solchem abnormen Verlaufe der arteria obturatoria, das Gefäss an- oder durchgeschnitten werden und zu heftiger Blutung Veranlassung geben, eine Blutung, welche um so gefährlicher ist, als sie sich im Anfange nicht deutlich markirt und demnach übersehen werden kann, indem das Blut in die Bauchhöhle sich ergiesst und nicht bei der Wunde zum Abflusse gelangt. Daher rührt die Bezeichnung „corona mortis" für

diese Gefässanomalie, weil die obturatoria den Bruchsackhals im Bogen umfasst. Die Blutstillung dürfte am leichtesten durch Dauertamponade mittelst Jodoformgaze zu stillen sein, wenn man den Tampon mit zwei Fäden versieht, welche jeder für sich mittelst Nadeln von rückwärts durch das Gimbernat'sche Band geführt und über demselben an ein Gummirohrstück festgebunden werden. Auf solche Weise würde der Tampon, von rückwärts her an das Band gedrückt, das Arterienrohr verlegen. Als weitere zweckdienliche Verfahren gelten: die gänzliche horizontale Trennung des Gimbernat'schen Bandes mit Aufklappung der beiden Hälften, Aufsuchung der Arterie und isolirte Unterbindung oder Umstechung, endlich die Blosslegung der arteria femoralis, welche dann centralwärts verfolgt wird, bis zur Stelle, wo aus ihrem Uebergangstheile zur iliaca externa der Stamm der epigastrica inferior entspringt. Ein ähnliches Gebaren müsste bei einer etwaigen Verletzung der epigastrica während des Leistenbruchschnittes platzgreifen.

Hernia properitonealis. Diese Art von Hernien war früher unter dem Namen innerer **Zwerchsackbruch** — hernie en bissac interne — bekannt, welcher die Form des Bruchsackes bezeichnen sollte; erst durch *Krönlein* fand die Namensumtaufe in Hernia properitonealis statt, womit die Lagerungsstätte des Bruches näher gekennzeichnet wird. Der eine oder innere Abschnitt des Bruchsackes befindet sich nämlich zwischen Bauchwand und peritoneum und communicirt mit dem äusseren, welcher durch den Leisten- oder Schenkelcanal vortritt; dementsprechend lauten die Bezeichnungen: Hernia inguino-properitonealis und Hernia cruro-properitonealis. Die Grösse der beiden Bruchsackabtheilungen zu einander ist eine variable, bald ist die extraparietale grösser als die retroparietale, bald umgekehrt; auch der Bruchinhalt kann sich entweder auf beide vertheilen oder nur die innere allein ausfüllen. Die Richtung der retroparietalen oder properitonealen Bruchsackabtheilung ist meistens nach oben aussen gerichtet, seltener nach hinten unten dem foramen pelvis obturatum zugewendet. Als Regel scheint die Hernia inguino-properitonealis vorzukommen, denn unter 30 bisher beobachteten inneren Zwerchsackbrüchen kam nur eine einzige cruro-properitonealis vor. Bei diesen Hernien ist die Einklemmungsstelle nicht in der Bruchpforte selbst gelegen, sondern weit hinter ihr, entsprechend dem mehr minder tief verlagerten Bruchsackhalse. Ob die Hernia properitonealis durch präexistirende Divertikel bedingt wird, welche zwischen fascia transversa und peritoneum parietale lagern, ob ein behinderter Descensus testiculi, ob unzweckmässige Bruchbänder etc. etc. die veranlassende Ursache abgeben, ist in practischer Beziehung ziemlich einerlei; wohl muss der Operateur aber wissen, dass derlei abnorme Varianten eines Leisten- oder Schenkelbruches auch plötzlich zu Stande kommen können, wenn bei lockerer Verbindung des Bruchsackes mit seiner Umgebung und abnormer Weite der Bruchpforte, der gefüllt bleibende Bruchsack in Folge gewaltsamer Taxis durch die Bruchpforte in toto nach innen verdrängt und dadurch das parietale Bauchfell von der fascia transversa abgelöst wird, worauf dann die Hernie als Ganzes in den Abhebungsraum nachrückt. Man spricht dann von Massenreduction, welche aber ihrem eigentlichen Wesen nach nichts Anderes

vorstellt, als eine plötzlich gewaltsam entstandene Hernia properitonealis. Nur dann besteht ein wesentlicher Unterschied zwischen beiden, wenn die Massenreduction eine complete ist, d. h. wenn die ganze Bruchgeschwulst in den properitonealen Raum hineingetrieben wird, bis der Bruchsackgrund hinter die Bruchpforte rückt, denn in solchem Falle besteht keine Zwerchsackform mehr, nicht zwei, durch die Bruchpforte stundenglasartig geschiedene Bruchsackabtheilungen. Wohl ist aber letzteres der Fall, so lange die Massenreduction eine incomplete ist, denn dabei bleibt ein Theil der Bruchgeschwulst oder zum mindesten der Bruchsackgrund noch ausserhalb der Bruchpforte stehen. Die Lagerung der durch Massenreduction verlagerten Bruchgeschwulst ist eine verschiedene, je nachdem es sich um die vollständige oder um die unvollständige Form handelt. Bei completer réduction en bloc hängt

Fig. 157.



Schemata für complete und incomplete Massenreductionen.

die Lagerung davon ab, wie das Bauchfell abgehoben wurde: erfolgte die Abhebung gleichmässig im ganzen Umkreise des Bruchsackhalses, dann rückt die Hernie in einer geraden Linie retroparietal vor, deren Hals nähert sich mehr weniger der synchondrosis sacro-iliaca und entfernt sich entsprechend weit von der Bruchpforte. Im Falle die Abhebung des Bauchfelles nur unilateral erfolgt, lagert sich die Hernie schief, und zwar in verschiedener Richtung; der Bruchsackhals verbleibt aber stets nahe der Einmündung der Bruchpforte, nur zu ihr vertical gestellt. Bei incompleter Massenreduction, welche verschiedene Grade erreichen kann, wird der Bruchsackhals zumeist in der verlängerten Richtung des, zum Theile noch vor der Ausmündung der Bruchpforte vorgelagert bleibenden Bruchsackgrundes zu finden sein, obzwar der Bruchsackhals auch seitlich verschoben werden kann, wenn einseitige Adhäsionen seine gleichmässige Abhebung hindern. (Siehe Fig. 157.)

Die operative **Technik** einer Hernia properitonealis wird zunächst bestrebt sein müssen, genügende Zugänglichkeit zum retroparietalen Raume zu schaffen, in welchem die Bruchgeschwulst ganz oder zum Theil lagert. Am zweckmässigsten dürfte es wohl sein, bei frischer incompleter Massenreduction ganz wie bei der gewöhnlichen Herniotomie vorzugehen, höchstens dass man bei Leistenbrüchen den Leistencanal direct nach oben spaltet, hierauf die Bruchgeschwulst vorzieht und weiter de norma verfährt. Bei completen Massenreductionen und allmälig zu Stande gekommenen Herniae properitoneales ist es besser, zunächst die Weichtheile an der Ausmündung der Bruchpforte so weit zu trennen, dass der Finger durch die Bruchpforte eindringen könne bis in den retroparietalen Raum. Hierselbst dient er dann, nach aufwärts gekrümmt, als Leiter für einen Schnitt, den man oberhalb und parallel dem *Poupart*'schen Bande in genügender Länge führt, um direct zur en bloc reducirten Bruchgeschwulst, beziehungsweise zur inneren Abtheilung des Zwerchsackes zu gelangen.

Hernia foraminis ovalis. Das foramen ovale oder obturatum liegt unterhalb des musculus pectineus und ist durch die membrana obturatoria verschlossen, welcher die musculi obturatorii externus und internus anliegen. Nur im oberen äusseren Winkel der Knochenumrandung bleibt eine kleine Lücke offen, welche de norma nur die Gefässe und den nervus obturatorius durchtreten lässt, aber so erweiterbar ist, dass auch eine Hernie Durchtritt finden kann. *Lorinser* hat zuerst eine Hernia obturatoria diagnosticirt und mit Erfolg operirt. Man schneidet nach einwärts der vena saphena longitudinal ein, dringt auf den musculus pectineus vor, den man je nach bestehender Nothwendigkeit entweder auch nur longitudinal trennt oder quer durchschneidet, worauf die Bruchgeschwulst zum Vorschein kommt, entsprechend dem oberen Rande des musculus obturatorius externus. Sollte die Hernie anomalerweise zwischen membrana obturatoria und musculus externus stecken, so müsste letzterer durchschnitten werden. Am Bruchsackhalse liegen Gefässe und Nerven nach aussen und haben eine Richtung nach unten, daher muss der Erweiterungsschnitt innen begonnen und nach unten verlängert werden, falls blosse Einkerbungen nicht hinreichen sollten.

Hernia ischiadica. Diese seltene Bruchart tritt in der Regel durch das foramen ischiadicum maius, am oberen Rande des musculus pyriformis aus der Beckenhöhle hervor. Den gleichen Weg nimmt die arteria glutea superior, welche von der Bruchgeschwulst gedeckt wird, also hinter ihr liegt. Abnormerweise kann die Hernie aber auch am unteren Rande des pyriformis vortreten und hätte da die arteria und den nervus ischiadicus als Nachbarn. Nur ein Fall ist bekannt, wo der Austritt durch das foramen ischiadicum minus erfolgte. Die Hernie wird vom grossen Gesässmuskel bedeckt und sitzt in einer Ebene, welche den grossen Rollhügel mit der synchondrosis sacro-iliaca verbindet. Zur Blosslegung der Bruchgeschwulst muss parallel dem unteren Rande des gluteus maior eingegangen und dessen Rand so weit senkrecht zur Faserung durchschnitten werden, als jeweilig nothwendig wird.

Hernia perinealis. Sie tritt durch das cavum ischio-rectale herab und lagert sich einwärts vom Sitzknorren. Bei Frauen kann der Bruch

mehr nach einwärts vortreten, der Schamlefze zu; bei Männern mehr nach rückwärts zwischen Sitzknorren und Steissbein.

Hernia vaginalis. Die Bruchgeschwulst tritt in die Scheide vor und wird von einem Wandsegmente derselben umschlossen. Zumeist finden sich derlei Brüche an der Seite der vorderen Scheidenwand, selten an der hinteren. Endlich können Beckeneingeweide auch durch den Mastdarm vortreten durch Vorstülpung einer Seitenwand in der Form eines Prolapsus ani. Als Bruchhülle dient die Mastdarmschleimhaut, als Bruchpforte eine diastätische Stelle der Muskelwände: **Hernia in recto** oder **Hedrocele.** Ein Uebersehen dieser Bruchart könnte beim Operiren des supponirten einfachen Prolapsus ani äusserst schlimme Folgen haben. Einklemmungen der letzterwähnten drei Bruchspecies dürften wohl schwerlich vorkommen.

III.

Radicaloperationen freier Hernien. Wenn Hernien, ihrer Grösse oder anderer Ursachen wegen, durch Bandagen nicht sicher zurückgehalten werden können, tritt die Anzeige zur Ausführung von Heilverfahren ein, deren Aufgabe eine dreifache sein kann. Sie bezwecken entweder eine Verengerung der Bruchpforte, einen directen Verschluss derselben nebst Verödung des Bruchsackes, oder endlich drittens eine Ausfüllung der Bruchpforte mit lebendem Materiale. Letztgenanntes trachtete man in früherer Zeit dadurch zu erreichen, dass man, nach gepflogener Taxis, die äusseren Integumente sammt dem entleerten Bruchsacke in die Bruchpforte handschuhfingerförmig einstülpte, alldort fixirte und durch ihre Einheilung in eingestülpter Lage einen organischen Pfropf herstellte, der die Bruchpforte verschliessen und den ferneren Austritt von Eingeweiden verhindern sollte. Die Verfahren von *Gerdy, Signoroni, Wutzer, Rothmund, Schuh, Wood* und Anderen gehören einer vorantiseptischen Zeitepoche an, heutzutage finden sie keine Anwendung mehr, umsomehr als die seinerzeit damit gemachten Erfahrungen nicht sehr entsprochen haben.

Eine **Verengerung der Bruchpforte** durch Anregung entzündlicher Processe in der Umgebung des Bruchsackhalses suchen die perisaccalen Einspritzungen von Alcohol nach *Schwalbe* und die Application des Thermocauter auf den blossgelegten Bruchsack nach *v. Nussbaum* hervorzurufen.

Die moderne, gegenwärtig giltige Radicaloperation zielt darauf hin, den Bruchsack zu obliteriren und die Ausmündung der Bruchpforte durch die Naht zu verschliessen; weil nun aber hiefür eine vorgängige Spaltung des Bruchsackes in der Regel nothwendig wird, so resultirt daraus die Möglichkeit: nicht nur reponible Brüche, sondern auch irreductible, seien es eingeklemmte, seien es verwachsene Eingeweidebrüche, dem Verfahren unterziehen zu können. Bei Brüchen, an denen eine Verschliessung der Bruchpforte durch die Naht anatomischer Gründe wegen nicht ausführbar wäre, begnügt man sich mit der **Verödung,** beziehungsweise **Exstirpation des Bruchsackes** allein. Hiefür sind drei Verfahren möglich: 1. Man legt zunächst den Bruchsack frei, eröffnet ihn, falls der Bruchinhalt nicht reponibel wäre, löst die Verbindungen zwischen Contentum und Continens, reponirt ersteres, schält sodann den leeren Bruchsack von seiner

Umgebung los, zieht den isolirten Sack möglichst weit aus der Bruchpforte vor, bindet an der centralst erreichbaren Stelle mit Catgut sicher ab, schneidet den Bruchsackkörper unterhalb der Ligatur ab und schiebt den unterbundenen Stumpf durch die Bruchpforte retroparietal zurück. Es ist stets besser, zwei Ligaturfäden mittelst einer Nadel mitten durch den Bruchsack zu führen und dann bilateral abzubinden, da eine einfache Circulärligatur möglicherweise abgleiten könnte. Bei reponiblem Inhalte kann man das Gleiche ausführen, ohne den Bruchsack früher zu öffnen. 2. Der Bruchsack wird durch einen Schnitt, den man möglichst nahe der Bruchpforte führt, blossgelegt und unter allen Umständen eröffnet, worauf man den Bruchsackhals vom Bruchsackkörper quer abschneidet, das centrale Lumen durch Knopf- oder Schnürnaht schliesst und den so verschlossenen Stumpf retroparietal verlagert. Der abgetrennte Bruchsackkörper wird entweder an seinem Platze belassen oder nachträglich exstirpirt. Ersteres ist gewiss einfacher und daher schon aus diesem Grunde besser, indem ja der Enderfolg derselbe ist.

Vor dem queren Abtrennen muss der Bruchsackhals genau isolirt werden, eine Aufgabe, die bei Leistenbrüchen zu den schweren gehört, wenn der Bruchsack seiner Umgebung fest adhärirt, oder wenn es sich um eine Hernia adnata handelt, wo der Bruchsack bekanntlich durch den offen gebliebenen processus vaginalis funiculi spermatici dargestellt wird, da hiebei die Verletzung einiger Samenstrangcomponenten, namentlich der Gefässe und Nerven, leicht unterlaufen kann, wodurch die Integrität des betreffenden Hodens gefährdet wird. Bei angeborenen Inguinalhernien verlaufen die Samenstrangcomponenten zuweilen voneinander getrennt um die Peripherie der vagina funiculi und sind dann, mit Ausnahme des stets deutlich fühlbaren vas deferens, schwer zu erkennen und zu schonen. Die Ablösung des Bruchsackes von der Umgebung erfolgt auf stumpfe Weise, theils mit dem Finger, theils mit der Hohlsonde oder einer geschlossenen Hohlscheere; erst nach vollständig gelungener Isolirung darf zur queren Abtrennung geschritten werden. Den Rest des verbleibenden abgelösten Bruchsackstreifens trägt man, wie *König* empfiehlt, am besten bis zur Ablösungsgrenze circulär ab. Sollte der Bruchsackhals derart fest und innig an die Umgebung haften, dass dessen Isolirung nicht gelänge, so müsste nach der queren Abschneidung des Bruchsackkörpers, oder auch bei unterlassener Continuitätstrennung, der offenbleibende Bruchsackhals mit Jodoformgaze ausgefüllt und der organische Verschluss abgewartet werden. Eine vorgängige Anheftung der Bruchsackränder an die äussere Haut kann dabei nur von Vortheil sein. 3. Um den Bruchsackhals noch sicherer organisch zu verschliessen, will *Ball* eine Drehung desselben vornehmen, indem er behauptet, dass die Falten des zusammengedrehten Bruchsackhalses untereinander verwachsen und dadurch ein viel festerer Verschluss zu Stande kommt. *Ball* geht so vor, dass er bei erworbenen Hernien nach reponirtem Inhalte den Bruchsack von der Umgebung in toto losschält, ihn nahe dem Halse mit einer Balkenzange fasst und nun mit dieser drei vollständige Drehungen um die Achse vornimmt, worauf eine Massenligatur des gedrehten Stieles angelegt wird. Unterhalb der Ligatur trennt er den Bruchsack ab und befestigt den Stiel durch Einbeziehen desselben in

die Verschlussnaht des Bruchsackringes, damit die Wiederaufrollung des gedrehten Bruchsackhalses verhindert werde; letzterer bleibt sonach in der Bruchpforte vorgelagert. Bei angeborenen Hernien schneidet er zunächst den Bruchsackhals vom Reste der tunica funiculi spermatici ab, isolirt ersteren von der Umgebung und dreht dann mittelst Balkenzange, wie oben erwähnt.

Der **Verschluss der Bruchpforte** nach reponirtem, früher abgebundenem Bruchsackhalse erfolgt durch die Naht. Bei Hernien der vorderen Bauchwand: Nabelbrüchen und solchen der linea alba, ist das Verfahren nicht schwer, bei Schenkelbrüchen und den seltenen Beckenhernien ist ein richtiger Nahtverschluss kaum denkbar. Bei Leistenbrüchen besteht das Verfahren darin, dass man die Pfeiler des Leistencanales mitsammen vernäht, nur so viel Platz übrig lassend, als für den durchtretenden Samenstrang, beziehungsweise ligamentum rotundum, eben nothwendig ist. Die **Pfeilernaht**, durch *Steele* zuerst eingeführt und von *Czerny* verbessert, besteht nach Letzterem darin, dass man einen starken Faden antiseptischer Seide an beiden Enden mit je einer Nadel versieht und nun, von innen nach aussen durch die Leistenpfeiler stechend, eine fortlaufende Kreuznaht (Miedernaht) anlegt, welche die Ränder der Pfeiler in Contact bringt. Dass letztere vor Anlegung der Vereinigungsnaht wundgemacht werden müssen, und dies auch für die Umrandung des Nabelringes, welcher in toto verschliessbar ist, Geltung habe, bedarf wohl keiner weiteren Betonung. *Steele* empfiehlt zur Wundmachung das Messer, *Warren* die Glühhitze. Sollten die Pfeiler des Leistencanales nicht leicht in Contact zu bringen sein und eine allzugrosse Spannung den Nahterfolg in Frage ziehen, so kann nach *Réverdin* durch Entspannungsschnitte in die Aponeurose des obliquus abdominis externus dem Uebelstande wirksam abgeholfen werden. Bei Leistenbrüchen ist man aber zur Erfahrung gelangt, dass die Leistenpfeiler trotz tadelloser Miedernaht nicht oder blos temporär verwachsen und entweder bald oder mit der Zeit wieder voneinander weichen, so dass viele Chirurgen diesen Verschlussversuch gar nicht mehr anstellen, sondern sich bei Leistenbrüchen mit der blossen Verödung des Bruchsackes, wie *v. Nussbaum* zuerst gelehrt hat, begnügen. Bei Nabelbrüchen und Hernien der linea alba besteht der Verschluss der Bruchpforte zu Recht und wird am besten durch Etagennähte mit stärkerem Chromsäurecatgut und durch unterstützende Plattennähte ausgeführt.

IV.

Operativer Verschluss des Anus praeternaturalis. Ist wegen Gangrain einer eingeklemmten Darmpartie, durch Anheftung der Darmrohrwandungen an die äussere Haut, ein widernatürlicher After angelegt worden, so soll nach einigen Wochen, wenn der Kranke sowohl als auch der Darm sich genügend erholt haben, ohne längeren Zeitverlust zur Herstellung normaler Verhältnisse geschritten werden, denn es ist begreiflich, dass das abführende Darmrohr, in Folge lange dauernder Unthätigkeit, sich mehr und mehr verengert und die musculösen Elemente seiner Wandungen der Atrophie verfallen. Die Ursache, weshalb ein Anus praeternaturalis ohne Kunsthilfe nicht zu heilen

pflegt, ist der sogenannte **Sporn**, id est jene Scheidewand, welche zu- und abführendes Darmrohrende voneinander sondert, in Folge dessen die normale Ueberleitung des Darminhaltes verhindert und der Koth gezwungen wird, durch die Wunde direct nach aussen abzufliessen. In vorantiseptischer Zeit war die Beseitigung dieser Wand die Aufgabe der Kunst. Der Abschluss der beiden Darmrohre voneinander durch den Sporn kann ein vollständiger oder ein unvollständiger sein, je nachdem ein Darmwandbruch oder eine ganze Darmschlinge durch Gangrain den widernatürlichen After zu Stande gebracht haben. Hat der Defect blos eine Darmwand betroffen, so wird der Sporn nur durch das winkelige Vorspringen der gegenüberliegenden Mesenterialwand gebildet und hängt es von der Grösse des Defectes ab, ob der Rand des Spornes bis zum Defectniveau vorragt oder nicht. Liegt er unter dem Niveau, so wird der Abschluss kein ganz vollständiger sein und dann wenigstens ein Theil des Kothes einen natürlichen Abgang finden können. In solchem Falle mag ein Zurückdrängen des Spornes die Intercommunication erweitern und endlich so vervollständigen, dass die Passagestörung vollends behoben und schliesslich die apertura praeternaturalis der Vernarbung zugeführt werden kann. Zum Zurückdrängen des Spornes hat schon *Dupuytren* ein kleines krückenförmiges Instrument empfohlen, welches mit der Concavität des Krückentheiles an den Spornrand angelegt und an Leibbinden oder Bruchbänder befestigt werden soll. Aequivalent dem damit jeweilig ausgeübten Drucke gestaltet sich die Kraft, welche den Sporn zurücktreibt. *Maurer* hat durch kleine elastische Tampons — aufblasbare Gummiballen — das Gleiche in viel wirksamerer und vom Kranken leichter zu ertragenden Weise erzielt; endlich könnte auch ein kurzes dickwandiges, stark calibrirtes Gummirohr, dessen Enden man in je eines von den Darmrohrabschnitten einschiebt, während der Uebergangstheil am Sporne lastet, ähnliches erzielen oder mindestens einleiten und namentlich dann von Wirkung sein, wenn der Rand der Mesenterialwandklappe bis zum Defectniveau reicht.

War in der ursprünglichen Hernie eine ganze Darmschlinge vorgelegen, welche der Necrose verfiel, so muss der künstliche After aus einem Doppelrohre bestehen: der weiteren, Koth entleerenden Ausmündung des zuführenden Darmtheiles und der engeren unthätigen des abführenden; alsdann wird der Sporn durch die aneinanderliegenden, an ihren Anlagerungsflächen bald verklebenden und schliesslich verwachsenden Wänden beider Darmrohre, plus dem dazu gehörigen Mesenterialantheile zusammengesetzt sein. Das Zurückdrängen einer solchen Zwischenwand ist aus leicht begreiflichen Gründen nicht möglich. Soll im gleichen Sinne wie früher abgeholfen werden, so kann die Intercommunication nur durch Zerstörung der Zwischenwand in jenem Umfange hergestellt werden, welcher nothwendig ist, um die unbehinderte Passage wieder zu ermöglichen; erst nach Erreichung dieses Zieles kann an einen Verschluss der künstlichen Afterausmündung gedacht werden. Erfahrungsgemäss ist hiefür die Trennung der Zwischenwand in einer Länge von 6 bis 7 Centimeter nothwendig. Der Sporn hat aber nicht immer diese Länge, denn sie hängt von dem Winkel ab, unter welchem die beiden Schenkel der Darmschlinge jeweilig aneinanderstossen: ist der Winkel gross, dann

ist der Sporn nur kurz und es lagern andere Darmconvolute in dem Winkel, welcher offen gegen die Bauchhöhle kehrt; ist der Winkel klein, dann ist die Länge des Spornes bedeutender, am meisten wird sie betragen, wenn die zum Anus praeternaturalis zusammengelötheten Darmrohre eine längere Strecke parallel zu einander ziehen, bevor sie divergiren. Der Operateur wird daher zunächst bestrebt sein müssen, den Winkel zu eruiren, unter welchem die Därme aneinanderstossen, und dafür dienen zwei starre Metallsonden, deren jede in eines der Darmlumina eine Strecke weit eingeführt wird. Aus ihren mehr oder minder divergirenden Richtungen kann ein approximativer Schluss auf die gegenseitige Lage der Darmschläuche gezogen werden. Die Trennung der Zwischenwand wird nur unter der Bedingung als zulässig betrachtet, wenn einerseits damit weder eine Eröffnung der Bauchhöhle abgesetzt, noch auch dabei, eventuell im Winkel lagernde Darmschlingen verletzt werden. Erstere Bedingung macht es unerlässlich, dass man zunächst die etwa fehlende oder, richtiger gesagt unzureichende Ver-

Fig. 158.



Pince enterotome nach *Collin*.

klebung der beiden Darmschenkel so weit verlängert und vervollständigt, dass eine gefahrlose Trennung der Zwischenwand in hinreichender Tiefe möglich wird.

Hiefür dienen eigene klemmende Instrumente, mit denen man die Zwischenwand fasst. Wird die Klemme zunächst locker geschlossen, so bringt man die serösen Flächen beider Darmrohre in Contact und vermittelt deren Verklebung; klemmt man hierauf stärker, so tritt in der gefassten Strecke Circulationsstörung ein, welche zur Necrose führt. Mit dem Abfallen der Klemme ist auch die Intercommunication hergestellt. Dazu ist mindestens eine Woche und darüber nöthig; während dieser ganzen Zeit bleibt die Klemme am Platze liegen, wird allmälig fester und fester geschlossen und sicher am Körper befestigt, damit keine Zerrung des Darmes hervorgebracht werde. *Dupuytren* hat zuerst ein derartiges Instrument angegeben — **Enterotom** genannt — welches aber vermöge seines Gewichtes nicht allen Anforderungen entsprach, weshalb es vielfach modificirt wurde. Ein gleichwirkendes, aber unvergleichlich leichteres und daher zweckdienlicheres Instrument ist die Klemmzange von *Collin* (Fig. 158).

Nach geöffnetem Schlosse und auseinandergebrachten Blättern führt man jedes einzelne in je ein Darmrohr ein, vereinigt sie dann wieder im Schlosse und sperrt langsam und allmälig, damit etwaige, im Winkel hinter der Scheidewand lagernde Darmschlingen herausschlüpfen können; den Grad der Sperrung und damit die Wirkungsintensität zu regeln, gestatten die gezähnten Stangen am Innenrande der Griffe. Die stumpfe Zahnung der Branchen vermittelt die sichere Haftung der Klemme an Ort und Stelle. *Laugier* will die Trennung der Scheidewand durch Mithilfe von Aetzmitteln beschleunigen und durch die Aetzwirkung auch die Verwachsungen in der Umgebung der Trennungsebene stärker und widerstandsfähiger machen. Er hat zu diesem Zwecke eine ähnliche Zange angegeben, welche sich von der *Collin*'schen nur dadurch unterscheidet, dass die etwas breiteren Branchen in ihrer Mitte eine Längsfurche haben, um darin die Aetzpasta unterzubringen.

Doch gehören alle bisher erwähnten und ihnen ähnliche Verfahren und Apparate der vorantiseptischen Zeit an; heutzutage wird unter dem Schutze der Antisepsis anders vorgegangen: man spaltet die Bauchdecken, löst die beiden am parietalen Bauchfelle und an den Wandungen der Bruchpforte angelötheten Darmschenkel los, zieht sie aus der Bauchhöhle vor, verhindert durch centrale Compression den temporären Kothabfluss, resecirt die Darmenden, reducirt bei ungleicher Weite das weitere Rohr auf schon bezeichnete Weise und vereinigt beide Darmrohre durch eine doppelte Ringnaht. Wäre das abführende Rohr gar enge geworden, so könnte man vor der Operation, durch Einlegen von allmälig dickeren Bougies oder durch aufblasbare Condoms eine Erweiterung versuchen, oder müsste nach *Kocher* die verengte Darmpartie so weit abtragen, bis ein normales Lumen erreicht wird. Der Verschluss der äusseren Wunde wird, nach hergestellter Vereinigung beider Darmrohre, durch Anfrischen und Vernähen der Narbenränder zu Stande gebracht. Bei Anwendung der früher besprochenen Methoden pflegt man den Verschluss zunächst durch Bandagen, später durch das Glüheisen zu vermitteln. Bei etwaiger Verwendung des Thermocauters muss das Darminnere vor der Ausstrahlung der Glühhitze bewahrt werden. Es geschieht dies dadurch, dass man nasse Wattebauschen in den Wundgrund einschiebt, ehe man die Wundränder brennt.

* * *

Darmfisteln nennt man mehr minder enge Canäle, welche, an der Bauchoberfläche ausmündend, mit einem Darmlumen communiciren und ihrer Weite entsprechend Darminhalt austreten lassen, ohne dass die normale Fortleitung unterbrochen oder wesentlich gestört wäre. Sie entstehen zumeist durch ulceröse Processe und können mit Dünn- oder mit Dickdärmen communiciren. Man nennt sie **Kothfisteln,** wenn sie eine directe, canalförmige Verbindung zwischen Darm und Bauchdecken herstellen, **Kotheiterfisteln,** wenn eine Abscesshöhle intercalirt ist. Die chirurgische Behandlung von Darmfisteln gehört oft genug zu den schwierigsten Problemen. Auch hier ist die Spaltung der Bauchdecken, das Anfrischen der inneren Fistelmündung, welche durch Schleimhautectropium gedeckt zu sein pflegt und die Vereinigung des kleinen Defectes durch versenkte Nähte, gewiss das rationellste Verfahren; bei mehrfacher Lückenbildung im Darme könnte nur eine Excision der

betreffenden Darmwand durch zwei halbelliptische Schnitte oder des ganzen Rohrstückes Abhilfe schaffen, wofür eine vorgängige Ablösung des Darmes von der Bauchwand nothwendig ist. Bei oberflächlich gelegenen Darmfisteln kann auch das Verfahren von *Dieffenbach:* der **plastische Verschluss**, versucht werden. Man frischt zunächst den Fistelgang trichterförmig an, entnimmt der Umgebung einen Verschiebungslappen durch Unterminirung und halbmondförmigen Entspannungsschnitt, deckt damit den Hautdefect und schliesst die Anfrischungsränder durch eine Naht. Die verschobene Haut deckt nun den wundgemachten Fistelgang, gestattet aber, in Folge ihrer Unterminirung und dem Offenbleiben des zu einer elliptischen Oeffnung verzogenen Entspannungsschnittes, den Abfluss des Kothes, wenn auch weniger direct als früher. Dieses Verfahren basirt auf der Hoffnung, dass der wunde Hohltrichter nach und nach durch Granulationsbildung sich ausfülle und beruht auf dem Gedanken, einer neuerlichen Verwachsung der Fistelhautränder mit frisch ectropionirter Darmschleimhaut vorzubeugen.

Unheilbare Darmfisteln erfordern einen correcten Verschluss durch Bandagen, um die sociale Existenz des Leidenden erträglich zu machen. Am besten eignen hiezu Gummiballen, welche an die Fistelmündung angedrückt erhalten werden, da sie am sichersten abschliessen und für die Dauer am leichtesten vertragen werden. *Albert* u. A. haben, bei weiter Fistelmündung und oberflächlicher Lage des betreffenden Darmes, Doppelballons aus Gummi in Anwendung gebracht, welche durch ein, der Fistelgangweite entsprechendes Zwischenrohr zur Zwerchsackform gestaltet werden. Man führt den einen Ballon in den fistulösen Darm, der andere bleibt auf der Bauchhaut, während das Zwischenrohr im Fistelgang weilt. Aufgeblasen stellt der Gummizwerchsack einen hermetischen Verschluss dar, der freilich zeitweilig gelüftet werden muss, um die Abfuhr des Kothes zu ermöglichen, da der innere Ballon das Darmlumen vollends ausfüllt und hermetisch verschliesst.

VI. Capitel.

Operationen an den Harnorganen.

I.

Catheterismus. Die Einführung von Instrumenten durch die Harnröhre in die Blase kann verschiedene Zwecke verfolgen: so die künstliche **Entleerung** oder **Füllung** der Harnblase, das **Auswaschen** und **Reinigen** des Blasenraumes, das **Untersuchen** der Harnwege u. a. m. Die Technik der Einführung bleibt stets die gleiche, nur das Instrument ist jeweilig verschieden. Zur Entleerung einer vollen Harnblase sind gefensterte, am Ende abgeschlossene, glattwandige Röhren üblich, welche **Catheter** genannt werden. Sie können ganz starr sein, unveränderlich in ihrer Form (Metall- und Hartgummicatheter) oder elastisch und beliebig formbar (englische Stoffcatheter

t Mandrin) endlich, ganz weich und biegsam (Regenwurmcatheter
ch *Nélaton*, französische Stoffcatheter und englische „Jacques
tent"). Ist der Catheter nicht hohl, sondern voll, stellt er keine
öhre, sondern einen Stab dar, so heisst er **Harnröhrensonde** wenn
aus Metall, **Bougie** wenn er aus elastischem oder weichem Materiale
formt ist; doch werden auch dünne weiche Catheter oft genug
ugies getauft. Die Einführung weicher Instrumente (Fig. 159 c) ist

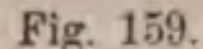
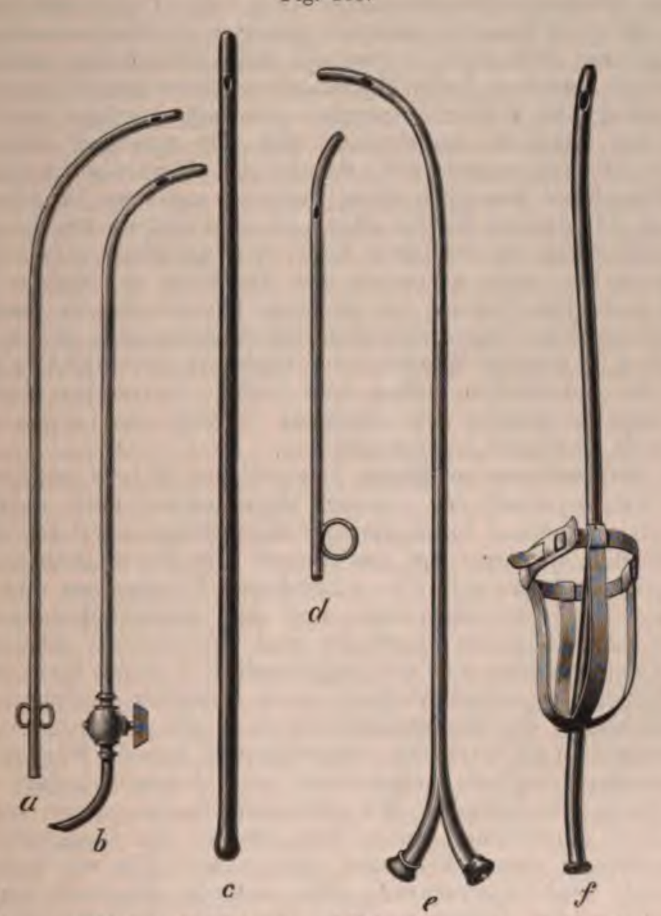


Fig. 159.



a bis *e* verschiedene Catheterarten, *f* Befestigungsweise eines Catheters.

hr einfach: gut befettet, werden sie in die Mündung der Harnröhre
ngeführt und dann in senkrechter Richtung zur Körperachse einfach
rtgeschoben bis in die Blase hinein, höchstens dass man durch
nspannung des dabei senkrecht nach aufwärts gehaltenen Gliedes die
andungen der Harnröhre glättet und so die Procedur erleichtert.
amit das Instrument nicht vor der Harnröhe einbiege und knicke,
t es stets gerathen es ganz kurz zu fassen, jeweilig höchstens zoll-
eit vom orificium urethrae.

Einer specielleren Besprechung bedarf der typische **Catheterismus mit starren Metallinstrumenten.** Männliche Metallcatheter (Fig. 159 *a* und *b)* sind in der Regel im vorderen Dritttheile bogen- oder winkelförmig gekrümmt, nach Wahl stärker oder schwächer. An jedem Catheter unterscheidet man den **Schnabel** (vorderer Theil, gekrümmt und gefenstert), den **Körper** (gerader mittlerer Theil) und den **Pavillon** (hinteres Ende), welcher entweder zwei laterale Halbringe trägt *(a)* und frei endigt, oder mit Schliesshahn *(b)* versehen ist: sperrbare Catheter. Weibliche Metallcatheter (Fig. 159 *d*) sind viel kürzer und gerade, oder nur äusserst schwach gebogen. Der Schnabel kann cylindrisch geformt sein, oder er verjüngt sich allmälig dem vorderen Ende zu: conische Catheter. Jeder Metallcatheter muss unmittelbar vor seiner Verwendung auf Körpertemperatur erwärmt werden: kaltes Metall afficirt den Kranken unangenehm und löst zuweilen Reflexkrämpfe in jenen Muskelgruppen aus, welche die Harnröhre umgeben und deren Verschluss bewerkstelligen; nebstbei muss das Instrument aseptisch sein. Ein grosser Fehler aller noch gegenwärtig üblichen Catheter ist der Blindsack am vorderen Ende, weil am schwersten zu reinigen; viel practischer wäre es, wenn der Abschluss des Rohres mit dem unteren seitlichen Fenster in gleichem Niveau stünde, wodurch die Endbucht entfiele. Das Erwärmen des Instrumentes geschieht durch Eintauchen in warmes Wasser, oder einfacher durch Reiben mit einem Tuche; die Desinfection, indem man lösliche Antiseptica durchspritzt, besser noch es längere Zeit darinnen belässt oder etwas Jodoformemulsion in das Rohr hineinträufelt.

A. **Catheterismus am Manne.** Sämmtlichen physiologischen Hindernissen, welche nebst der eigenen Befangenheit dem Anfänger das Catheterisiren normal durchgängiger Harnröhren erschweren, ja vereiteln können, begegnet das Instrument beim Fortgleiten entlang der unteren Harnröhrenwand. Die scheinbaren Hindernisse sind im anatomischen Baue der Harnröhre und dem topographischen Verhältnisse zu ihren Adnexen begründet und stärker oder minder prononcirt, je nach dem Alter und der Individualität. Von der fossa navicularis kann füglich abgesehen werden, denn Catheter verfangen sich in ihr wohl kaum; das Haupthinderniss gibt die Uebergangsstelle der pars pendula in die pars fixa: einerseits weil hier die Bogenkrümmung der Harnröhre beginnt, andererseits weil letztere gerade an dieser Stelle durch die Oeffnung der strammen fascia perinei media tritt, welche kein Ausweichen unter dem Drucke des Catheters gestattet und weil ferner zum Ueberflusse, noch unmittelbar vor dem Fascienringe sich jene Ausbuchtung der unteren Harnröhrenwand vorfindet, welche dem bulbus urethrae entspricht. Es tritt also Contrastwirkung ein: unmittelbar hinter dem weiten nachgiebigen „golfe uréthral" *(Lécat)* der engere strammwandige Eingang in die pars membranosa. Es ist wohl begreiflich, dass das Fascienhinderniss als Falte imponiren kann, welche hinter der grubigen Ausbuchtung aufsteigt und einen wandartigen Widerstand leistet, wenn der Catheter die untere Harnröhrenwand baucht. Die obere Wand der Harnröhre geht glatt und eben aus der präfascialen cavernösen in die retrofasciale membranöse Abtheilung über. Das zweite scheinbare Hinderniss lauert unmittelbar vor der Einmündung der Harn-

röhre in die Harnblase, also am Ende des prostatischen Theiles. Zwischen caput gallinaginis und meatus vesicalis vertieft sich die untere Harnröhrenwand etwas grubig; weiters liegt gerade am meatus vesicalis jenes Conglomerat circulärer Muskelfasern, welches als sphincter vesicae bekannt ist. Je nach der, im Momente strammeren oder schlafferen Beschaffenheit des Schliessmuskels wird auch der wandartige Widerstand der Verschlussfalte — valvule musculaire nach *Mércier* — mehr oder minder ausgesprochen erscheinen; bei besonders tiefem Blasengrunde kann aber, selbst bei vollends erschlafftem sphincter, noch ein Wandvorsprung vorliegen, welcher im Stande ist, dem unrichtig geleiteten Instrumente Halt zu gebieten. Gleichwie das Hinderniss am golfe uréthral nur für die untere Harnröhrenwand Giltigkeit hat und nicht für die obere, so ist dasselbe auch beim letzterwähnten, am meatus vesicalis gelegenen der Fall; auch hier ist der Uebergang der oberen Harnröhren- in die vordere Blasenwand glatt, eben, faltenlos. Aus diesen kurzen anatomischen Bemerkungen geht die apodiktische Regel hervor: beim Catheterisiren das Instrument, respective dessen Schnabelende nur entlang der oberen Wand der Harnröhre fortgleiten zu lassen. Temporäre Hindernisse können vorübergehende Krämpfe jener Muskelgruppen abgeben, welche eine circuläre Compression der Harnröhre zu Stande bringen; so der *Wilson-Guthrie*'sche constrictor an der pars membranosa und der sphincter vesicae.

Die beste Lage für den Patienten ist die horizontale mit in beiden Knie- und Hüftgelenken halbgebeugten und abducirten Beinen, zwischen denen ein Behälter zur Aufnahme des Harnes geschoben wird; man kann zwar auch einen mit gespreizten Beinen stehenden, an eine Wand lehnenden Mann catheterisiren, doch ist aus mehreren selbsverständlichen Gründen die horizontale Rückenlage stets vorziehbar. Der Operateur stellt sich an die linke Seite des Kranken, ergreift mit seiner linken Hand den penis und stellt ihn rechtwinkelig zur Körperachse, so dass der meatus urethrae externus senkrecht nach aufwärts gerichtet ist; dadurch wird die, bei hängendem penis doppelt gekrümmte *S*-förmige curvatura urethrae in eine einfach gekrümmte *C*-förmige, der Schnabelform des Catheters analoge Krümmung umgestaltet. Mit der rechten Hand hält man den Catheter am Pavillon zwischen Daumen und Zeigefinger, während der Mittelfinger den Körper des Instrumentes stützt; der kleine Finger wird gestreckt und etwas abducirt der Bauchwand des Kranken angelegt, er dient zur Fixation der Hand. Die Stellung des Catheters ist nunmehr eine horizontale, der Körperachse parallele, die Concavität der Bogenkrümmung am Schnabel kehrt der Symphyse zu, das Schnabelende sieht nach abwärts und begegnet dem aufwärts gestellten orificium urethrae externum. Das Vorschieben des Catheters in der Harnröhre geschieht theilweise dadurch, dass man ihn langsam und allmälig aus der ursprünglichen horizontalen in eine schräge und endlich in eine senkrechte Stellung bringt, den Pavillon eine Bogenlinie beschreiben lässt im Sinne einer senkrecht gedachten Halbirungsebene der symphysis, theilweise wieder durch ein Spannen des Gliedes, wodurch es über den Catheter gezogen wird; letzteres hat den Zweck, die Falten der Harnröhre zu glätten. Erscheint das

Instrument senkrecht gestellt, so befindet sich dessen Schnabelende am Eingange in die curvatura subpubica; die pars cavernosa ist überschritten, die führende Hand hat die Bauchdecken verlassen. Nunmehr senkt man allmälig den Pavillon und geht mit dem Catheter wieder in eine horizontale Richtung herab, welche der ersteingehaltenen zwar entgegengesetzt gerichtet, aber immerhin parallel zu ihr gestellt ist. Der vom Pavillon bis nun beschriebene Kreisbogen beträgt 180°, jetzt lagert das Schnabelende am orificium vesicale. Um vollends in die Blase zu gelangen, senkt man den Griff des Instrumentes noch etwas tiefer dem Mittelfleische zu, geht also unter die Horizontale. Dadurch erhebt sich das Schnabelende und gleitet entlang der oberen Harnröhrenwand durch den Schliessmuskel in die Blase. Ein gut ausgeführter Catheterismus bei normaler Harnröhre darf dem Kranken weder besondere Schmerzen erregen, noch auch von Blutung begleitet sein, denn jede Spur einer solchen zeugt von einer Verletzung der Schleimhaut; dass er vollends gelungen sei, gibt sich durch Urinabfluss und die Möglichkeit kund, das Instrument axial zu drehen. Damit der Urin nicht die Unterlage, auf welcher der Kranke liegt, unnöthigerweise durchnässe und besudle, ist es von Vortheil, früher am Pavillonende ein Stückchen Gummischlauch anzumachen, sei es dass ein einfacher Ringcatheter verwendet wird, sei es ein mit Schliesshahn versehener. Der Gummischlauch leitet den Harn in den Behälter. Beabsichtigt man die Blase auszuwaschen, so eignet hiefür ein Doppelcatheter — à double courant — (Fig 159 c). Eine Längsscheidewand doublirt die Lichtung der Röhre, jede Abtheilung hat ein eigenes Abflussrohr und mündet am Schnabel mit je einem Fenster aus, wodurch ein continuirliches Durchfliessen von Spülflüssigkeit ermöglicht werden soll. Bei Benützung einfacher Catheter muss das Einspritzen jeweilig vom Ausfliessen des Injectum unterbrochen werden. Das Einführen der Spülflüssigkeit geschieht durch grössere Wundspritzen, also durch Stempeldruck oder durch den Eigendruck der Flüssigkeit, wofür ein Irrigator mit langem Gummischlauche dient, welcher so hoch gestellt wird, als man die Druckkraft wünscht. Beim Auswaschen einer Blase hüte man sich, mit der Flüssigkeit auch Luftblasen einzuführen, lasse also zunächst etwas Flüssigkeit aus dem Gummirohr fliessen, bevor man es mit dem Catheter in Verbindung bringt; bei Benützung einer Wundspritze treibt man auf bekannte Weise aus ihr zunächst die Luft hinaus. Soll der eingelegte Catheter wieder ausgezogen werden, so schliesst man den Sperrhahn, oder legt die Spitze des Zeigefingers nach entferntem Gummischlauche auf das Pavillonende und sperrt so das Rohr ab.

Der Grund dieses Absperrens ist die Reinlichkeit, denn da im Rohr eine Flüssigkeitssäule durch den äusseren Luftdruck zurückgehalten wird, so lange das Instrument in der Harnröhre verweilt, jene aber sofort abfliesst, sowie das Schnabelende die urethra verlässt, so könnte, wenn dies vorzeitig geschähe, die Genitalgegend des Patienten besudelt werden. Hält man aber den Finger vor, so verbleibt die Flüssigkeitssäule so lange im Rohre als man will, d. h. bis man das Instrument vom Kranken entfernt und es in ein Gefäss gestellt hat. Das Entfernen starrer Instrumente erfolgt derart, dass man sie den Bogen von 180° in

umgekehrter Richtung zurückmachen lässt, also aus der horizontalen Einlagrichtung in eine verticale und endlich in eine verkehrt horizontale bringt. Weiche Instrumente werden in senkrechter oder horizontaler Richtung direct herausgezogen. Wäre ein elastischer Stoffcatheter mit eingelegtem Mandrin zu verwenden, so müsste der relativen Starrheit des Instrumentes wegen, die Einführtechnik die gleiche bleiben wie bei Metallcathetern; der einzige Unterschied besteht darin, dass man nach gelungenem Einführen den Mandrin sofort auszieht, damit die Rohrlichtung hergestellt werde. Bestünde die Nothwendigkeit den eingeführten Catheter für längere Zeit eingelegt zu belassen, so müsste das Instrument an Ort und Stelle fixirt werden, damit es nicht herausrutsche. Hiefür dienen die Halbringe am Pavillon; man zieht durch jeden ein Bändchen und sichert beide, doppelt gelegt und bilateral längs der Eichel geführt, mittelst eines hinter die corona glandis circulär angelegten Heftpflasterstreifens; schneller angelegt und sicheren Halt bietend, ist die kleine Maulkorbbandage aus Gummistreifen (Fig. 159*f*). Die Catheterlichtung wird bei Mangel eines Sperrhahnes durch einen kleinen Pfropf verschlossen.

Die eben beschriebene Einführungsmethode heisst gewöhnlich **Bauchtour**: sie erfordert, wie gesagt, dass der Operateur links vom Kranken sich stellen könne. Ist dies nicht möglich, nicht passend oder gelingt die Bauchtour nicht, so kann man auch auf andere Art den Catheterismus mit starren Instrumenten zur Ausführung bringen, welche es gestattet, dass der Operateur sich rechts, vor oder zwischen den Beinen des zum Tischrande vorgezogenen Kranken stelle. Die Varianten im Catheterismus nennen sich: die **Meistertour** und die **halbe Meistertour**. Sie betreffen blos den ersten Act: das Einführen des Instrumentes durch die pars cavernosa; sobald der Schnabel die pars membranosa erreicht hat, hört die Variante auf und die Fortleitung des Catheters durch die curvatura subpubica in die Blase ist jener bei der Bauchtour vollends gleich. Bei der Meistertour wird der Catheter so gehalten, dass er zur Körperachse senkrecht steht und die Concavität seiner Krümmung dem Operateur, die Convexität der Symphyse zusieht, also verkehrt. In dieser Stellung wird der, mit drei Fingern rechter Hand am Pavillon gefasste Catheter in die pars cavernosa geschoben, entlang der unteren Harnröhrenwand gleitend bis zum bulbus urethrae. Hier angelangt, wird der Catheter etwas vor und nach links geneigt und gleich eine Halbkreisdrehung im Sinne einer Horizontalebene begonnen, welche den Catheter in die normale Lage bringt, id est mit der Concavität zur Symphyse gerichtet. Eine analoge, aber viel kürzere Kreisdrehung beschreibt das Schnabelende und entrirt schraubenförmig die pars membranosa, worauf eine allmälige Senkung des Griffes das Instrument vollends einschiebt. Anstatt eine volle Halbkreisdrehung zu beschreiben, kann das Griffende auch einfach um die eigene Achse mit viel kleinerer Curve gedreht werden; man nennt diese Abart der Meistertour **Spiraltour.** Bei der halben Meistertour kehrt das auch wieder senkrecht zur Körperachse gestellte Instrument die Concavität seiner Krümmung lateralwärts links, das Schnabelende gleitet durch die pars pendula entlang der linken seitlichen Harnröhrenwand. Im bulbösen Theile der Harnröhre angelangt, neigt man das Griffende etwas dem linken Ober-

schenkel zu und beschreibt eine Viertelkreisdrehung. Die Meistertour oder die Spiraltour führt man aus, wenn man sich rechts vom Kranken stellt; die halbe Meistertour, wenn vor dem Kranken, beziehungsweise zwischen dessen Beinen gestanden wird.

Das hauptsächliche Hinderniss im Catheterisiren normaler Harnröhren bietet der Uebergang aus der pars pendula in die fixa. Bleibt der Anfänger in der Aushöhlung vor der Fascienlücke stecken, so trägt zumeist die Schwere seiner Hand und der entsprechende Druck die Schuld, mit dem er das Instrument belastet. Vielleicht bei keiner chirurgischen Operation ist eine zarte und weiche Hand so nothwendig wie beim Catheterisiren; die Regel, das Instrument ohne Druck quasi von selbst in die Harnröhre gleiten zu lassen, es blos zu steuern, ist golden und verdient vollste Beherzigung. So wenig man auf den Catheter drücken soll, ebensowenig darf das Glied übermässig angezogen werden, denn beide Momente einzeln oder vereint bauchen die untere Wand tiefer ein und verlegen das Schnabelende unterhalb dem Rande der fascia perinei media. Begegnet der Anfänger diesem selbstverschuldeten Hindernisse, so muss er das Instrument ein klein wenig vorziehen, das Schnabelende durch leichte Senkung des Pavillons erheben, es der oberen Harnröhrenwand nähern und entlang dieser fortgleiten. Dieses Hinderniss am bulbus gibt sich dadurch kund, dass man im Senken des bisher senkrecht gestellten Instrumentes behindert ist, und an der Gliedwurzel sich eine tiefe Furche zeigt, sobald das Senken forcirt wird. Bei ausgesprochenem golfe uréthral kann auch die halbe oder ganze Meistertour, vermöge der schraubenförmigen Drehung des Schnabelendes, das Einführen durch den Fascienring erleichtern, indem dabei eine Erhebung des Schnabelendes und eine Annäherung desselben an die obere Harnröhrenwand erfolgt. Das Hinderniss am ostium vesicale ist gleichfalls durch Vorziehen, stärkeres Senken des horizontal gestellten Instrumentes und directes Heben der convexen Schnabelkrümmung durch den in den Mastdarm eingebrachten Zeigefinger zu überwinden, nie durch Kraft. Muskelwiderständen begegnet man an sehr erethischen Individuen im Verlaufe der pars fixa, also wenn die Horizontalstellung des Catheters schon anstandslos gelungen ist. Derlei Hindernisse sind nur durch geduldiges Zuwarten zu überwinden: man bleibt mit dem Instrumente ruhig in situ und belastet es ein klein wenig, aber continuirlich. Nach kurzer Frist wird der Krampf überwunden und der weitere Weg frei. Den geübten Chirurgen interessiren mehr die oft schwer oder gar nicht zu überwindenden stabilen **pathologischen Hindernisse**, welche gelegen sein können: in **Fremdkörpern**, welche im Verlaufe der Harnröhre stecken geblieben sind und deren Lichtung ganz oder zum grössten Theile verlegen, in **Stricturen**, endlich in **Prostatatumoren**, welche durch Compression und Verlagerung der urethra deren Durchgängigkeit beeinträchtigen.

Der **Catheterismus am Weibe** ist wegen der Kürze, Geradlinigkeit und Weite der Harnröhre leicht, nur Beckentumoren, Vaginalpessarien und Prolapsus uteri können die urethra feminina comprimiren oder knicken und das Einführen von Instrumenten erschweren. Bei normalen Verhältnissen besteht die einzige Schwierigkeit

in der Auffindung des ostium urethrae externum, wenn man das Auge nicht zu Hilfe nehmen darf und unter der Bettdecke catheterisiren muss. Das Gefühl allein muss dann leiten. Das ostium urethrale liegt knapp oberhalb der Wand des introitus vaginae; man legt daher die Zeigefingerspitze, ohne zu drücken, so an letzterem an, dass die Fläche der oberen Vaginalwand angelegt bleibt, hierauf wird der Catheter entlang dem Zeigefinger in horizontaler Richtung geführt, bis das Schnabelende dem Rande der oberen Vaginalwand ansteht. Da nun die Dicke der Vagino-Urethralscheidewand an der Ausmündung beider Canäle nicht immer gleich ist, wird man, falls das orificium nicht sofort gefunden wird, durch geringes Erheben des Schnabelendes entsprechend der Mediane in allen Fällen leicht zum Ziele gelangen. Der Operateur schiebt dann den Catheter horizontal ein und senkt schliesslich den Pavillon, um der nur angedeuteten curvatura urethrae Rechnung zu tragen. Bei Prolapsus uteri muss der Griff gehoben werden, um der Knickung zu folgen.

Fig. 160.



a Harnröhrenzange nach *Mathieu.*
b Curètte nach *Léroy d'Etiolles.*
c Curètte uréthrale nach *Collin.*

II.

Fremdkörper innerhalb der männlichen Harnröhre. Fremdkörper gelangen entweder aus der Harnblase in die Harnröhre (kleine Nierensteine oder Fragmente zertrümmerter Blasensteine), oder werden von aussen eingebracht (abgebrochene Catheter- oder Bougiestücke, geknöpfte Haarnadeln, Bleistifte und sonstige Titillationsmittel, welche erethischen Zwecken dienen), endlich können sich in der Harnröhre selbst Concremente bilden — Urethralsteine. — Erstbezeichnete Fremdkörper lagern in der Lichtung der Harnröhre selbst und verlegen deren Durchgängigkeit, entsprechend ihrer Grösse und Form; Urethralsteine hingegen pflegen öfters in Ausbuchtungen, in Nischen der Harnröhrenwand zumeist im prostatischen Theile zu liegen und ragen nur zum Theile in deren Lichtung vor. Wird der Fremdkörper durch den Harnstrahl nicht spontan eliminirt, gelingt es nicht, ihn durch Druck von rückwärts herauszuschieben, so wird eine künstliche Exairese erforderlich. Die hiefür dienlichen Instrumente sind theils Zangen, welche den jeweiligen Fremdkörper an seinem peripheren Ende zu fassen bestimmt sind, theils stellbare Löffelchen — Curètte — oder stumpfe Häkchen, welche neben dem Fremdkörper eingeführt

werden und die Aufgabe haben, ihn von rückwärts anzupacken. Längere Catheter- oder Bougiefragmente sind nur der Zange zugänglich, kurze Fremdkörper auch Curetten. Recht practisch ist die Urethralzange von *Mathieu* (Fig. 160 *a*), deren Blätter in jeder Tiefe der Harnröhre geöffnet werden können. *b* stellt die ältere Curètte von *Léroy* vor, welche neuester Zeit durch *Collin* nach dem Muster seines stellbaren Oesophagushakens (siehe Fig. 134) modificirt wurde.

Die Benützung dieser Instrumente macht es nothwendig, mobile Fremdkörper in der Harnröhre zu fixiren, um das Rückstauchen in die Blase zu verhindern, wofür eine Compression der Harnröhre hinter denselben erforderlich ist. Lagert der Körper in der pars pendula, so ist die Fixirung durch Druck auf die untere Penisfläche, oder auf das Mittelfleisch zu effectuiren; ist er tiefer gestellt, so muss die Harnröhre vom Mastdarme aus comprimirt werden; ragt der Fremdkörper zum Theile schon in die Harnblase hinein, so ist ein Absperren der Harnröhre nicht mehr denkbar und eine Fixirung nur noch dadurch möglich, dass man die Harnröhre auf den Fremdkörper selbst andrückt und dadurch seiner Verschiebbarkeit in etwas steuert. Bei Benützung der Zange muss getrachtet werden, mit dem Fremdkörper nicht gleichzeitig

Fig. 161.



Steinzertrümmerer für die Harnröhre nach *Nélaton*.

auch eine Schleimhautfalte mitzufassen; um sich dessen zu vergewissern, nimmt man mit dem gefassten Körper kleine Rotationen vor; gelingen sie, dann ist rein gefasst worden. Vermag der Chirurg nicht den Fremdkörper zu packen, so bleiben zwei Wege übrig: ihn vollends in die Blase zurückzudrängen mittelst eines dicken Metallcatheters, um vorerst der Harnverhaltung rasch abzuhelfen, oder ihn durch einen Einschnitt in die Harnröhre blosszulegen und auf dem Wege der Schnittwunde mit Zange oder Hebel zu entfernen. In Nischen bergende Urethralsteine erfordern in der Regel die Vornahme der äusseren Urethrotomie. Von der Blase herabgestiegene und in der Harnröhre stecken bleibende Steinchen oder Steinfragmente können, um die Exairese zu erleichtern, auch in situ zertrümmert werden, wodurch die Verwundung der Harnröhre entfällt, welche bei der Exairese in toto, wegen der Rauhheit der Concremente, oft beträchtliche Grade erreichen kann. Hiefür dient das Instrument von *Nélaton*, ein Steinzertrümmerer en miniature, dessen weibliche Branche curettenförmig stellbar ist (Fig. 161). Man führt zuerst den gestreckten weiblichen Theil allein ein und stellt, hinter dem Steinchen gelangt, das Löffelchen auf; erst jetzt wird der männliche Theil eingeschoben, das Instrument vervollständigt und die Zertrümmerung vorgenommen. Bleiben die Steinchen in der fossa navicularis liegen, so ist es stets

gerathen das orificium urethrae externum blutig zu erweitern, sobald die Exairese ohne Quetschung der Mündung nicht ausführbar erscheint.

III.

Verfahren bei Harnröhrenstricturen. Die Art und Weise, bei bestehender Strictur die Durchgängigkeit der Harnröhre herzustellen, hängt vom Sitze, hauptsächlich aber von dem Quale und dem Grade der Verengerung ab. Bezüglich des Sitzes können Stricturen im ganzen cavernösen und membranösen Theile sich vorfinden: einzeln, mehrfach ringförmig, wandständig, diffus, kürzere oder längere Strecken einnehmend. Dem Quale nach sind sie callös oder resultiren aus Klappen, Strängen, Granulomen, welche dem Causalmomente des Leidens ihre Entstehung verdanken; dem Grade nach sind sie durchlässig, id est eine gewisse, wenn auch noch so geringe Lumenerhaltung ist vorhanden, oder sie sind undurchlässig, sei es blos für Instrumente, sei es auch für den Abgang von Urin. Die Impermeabilität für Instrumente kann wieder eine relative oder eine absolute sein, letzterenfalls blos temporär oder dauernd. Aus dem Angedeuteten dürfte schon zu entnehmen sein, wie mannigfach die Verfahren sein müssen, welche so sehr differenten localen Verhältnissen abzuhelfen berufen sind. Im Allgemeinen sind folgende üblich: die mechanische Erweiterung — **Dilatation**, die **Aetzung**, die **Durchtrennung der Strictur** von innen aus oder von aussen her — äussere und innere Urethrotomie, endlich der **Blasenstich**. Die gewaltsame Zerreissung der Strictur durch einen mit roher Gewalt und dicken Metallinstrumenten ausgeführten Catheterismus — cathéterisme forcé — ist gegenwärtig mit Recht verpönt und verlassen worden. Bevor man sich zu einer oder der anderen Methode entschliesst, muss zuvörderst der Sitz und der Grad der Strictur constatirt werden, wozu die Untersuchung der Harnröhre mit stark calibrirten cylindrischen Metallsonden dient, denn nur diese können vor Täuschungen bewahren und auch geringgradige Verengerungen zur sicheren Erkenntniss bringen. An der Stelle, wo die Sonde aufgehalten wird, ist auch der Anfang der Strictur; mehr ist durch diese Untersuchungsart nicht zu ergründen. Wenn der Bestand und der Sitz des Leidens constatirt sind, tritt die zweite Frage heran: wie gross ist die Reduction der Harnröhrenlichtung? Zu ihrer Beantwortung werden der Reihe nach immer dünnere conische Metallsonden oder Catheter versucht bis zum dünnsten hinab, dann kommen elastische conische Bougies an die Reihe, weil Stricturen dem Reste der Harnröhrenlichtung häufig eine unregelmässige, oft ganz schraubenförmige Gestalt geben, wodurch wohl starren, nicht aber auch elastischen Instrumenten der Weg versperrt wird. In der Scala der Bougies absteigend, kommt man endlich zu den dünnsten sogenannten „Bougies filiformes" oder in Ermangelung solcher, zu Darmsaiten. Können auch diese nicht eingebracht werden, dann ist die Strictur als temporär undurchlässig zu erklären, denn die absolute Impermeabilität ist oft weniger durch die Strictur als solche bedingt, als vielmehr durch plötzlich dazu getretene entzündliche Schwellungen der Umgebung und stärkere Quellung des stricturalen Gewebes. Wird diese durch Ruhe, Bäder etc. beseitigt, so stellt sich die frühere, wenn auch geringe

Durchlässigkeit wieder her. Man sei also sehr vorsichtig mit der Erklärung, eine Strictur sei absolut undurchgängig für Instrumente, und vergesse nie, das Wort „vorläufig" beizufügen, ehe eine längere Beobachtung des Kranken nicht die Berechtigung gibt, es weglassen zu können. Was ist aber zu thun, wenn eine Strictur plötzlich temporär undurchlässig geworden ist und die Blase strotzend gefüllt ist, kann man die Herstellung besserer Verhältnisse abwarten? Ganz bestimmt; man entleert die Harnblase mittelst Aspiration bei Benützung der dünnsten Hohlnadel, ein Verfahren, welches aseptisch durchgeführt, gefahrlos ist und beliebig wiederholt werden kann, und wartet dann ab, ob nach längerer Ruhe des Kranken und wiederholten Versuchen nicht vielleicht doch die Einführung einer filiformen Bougie gelingt. Erst wenn dies wiederholt misslingt, erklärt man die Strictur für absolut impermeabel.

Die Technik der Einführung einer Darmsaite oder Bougie ist folgende: man erhebt das Glied und bringt in die Harnröhre das wohlgeölte Instrument (Darmsaiten pflegt man an der Spitze zu kauen oder in heisses Wasser zu tauchen, um Verwundungen der Schleimhaut zu vermeiden; bei den filiformen Bougies entfällt diese Nothwendigkeit); seiner ausserordentlichen Dünnheit wegen bleibt das Instrument in den Falten der unteren Harnröhrenwand leicht stecken, wenn man nicht Sorge trägt, es entlang der oberen Wand fortzuschieben. An die Strictur gelangt, sucht man durch Stochern den Eingang zu finden, d. h. durch leises, sanftes, aber rasches Rückziehen und Vorschieben der Bougie. Gelingt dies nicht, so führt man eine zweite und dritte Bougie oder Saite neben der ersten bis zur Strictur ein und versucht dann abwechselnd eine nach der andern vorzuschieben. Oft genug gelingt es nach kürzerer oder längerer Zeit, plötzlich den Eingang zu finden in die enge Lücke, welche die Ausmündung der Strictur bedeutet, oft auch nicht; ganz gewiss nicht, wenn zarte Hand, Geduld und Ruhe fehlen. Manchmal gelingt es, die Durchlässigkeit sehr enger Stricturen dadurch zu erzwingen, dass man mittelst einer Wundspritze unter entsprechend starkem Drucke Wasser in die Harnröhre treibt; es geht darauf das Einführen einer filiformen Bougie mit relativer Raschheit und Leichtigkeit von Statten. *Le Fort* empfiehlt eine starkcalibrirte, etwas conisch abgerundete Metallsonde (Nr. 16 französischer Scala) bis zur Strictur einzuführen und bei gespanntem penis dieser 10 Minuten lang angepresst zu halten. Durch dieses Verfahren soll die Mündung der Strictur in die Mitte der Harnröhrenlichtung gerückt, jene quasi zur Fortsetzung des, durch den Druck der Sonde ante stricturam gebildeten Trichters gestaltet, und die nachträgliche Einführung einer filiformen Bougie ermöglicht werden. Oft unterläuft auch eine Täuschung: man glaubt die Strictur passirt zu haben, während das Instrument sich einfach vor der Strictur aufrollt und dadurch das Einschieben scheinbar möglich macht; namentlich dünne Darmsaiten bereiten solche Irrungen, da sie bei etwas längerem Verweilen in der Harnröhre durch die Wärme und Feuchtigkeit quellen und so weich werden, dass sie local jede Widerstandsfähigkeit vollends einbüssen. Diesbezüglich gebührt den Bougies filiformes, weil sie nicht quellfähig sind und man damit beliebig lange manipuliren kann, der unbestreitbare Vorzug. Es soll nicht gesagt sein, dass diese

sich nicht auch vor der Strictur aufrollen können statt einzudringen, allein die Täuschung unterläuft schwerer, indem eine halbwegs geübte und fühlige Hand sehr leicht den Unterschied zu ermitteln vermag zwischen dem, stets einen gewissen Druck erforderlichen, weil Widerstand bietenden Aufrollen der elastisch bleibenden Bougie und dem leichten, widerstandslosen Fortgleiten durch die Strictur. Noch markanter ist das Gefühl, wenn die vollends eingeführte Bougie eine ganz kurze Strecke zurückgeführt wird; war sie nur vor der Strictur aufgerollt, so geht das Vorziehen ohne jede weitere Gefühlswahrnehmung ab, ist die Durchführung aber gelungen, so hat man deutlich das Gefühl, als ob man dabei den Widerstand einer leichten Klemmung zu überwinden hätte.

Seitdem die **Endoscopie der Harnröhre** fast Gemeingut der Aerzte geworden ist, kann man sie auch dazu benützen, um Stricturen direct dem Auge zugänglich zu machen und folgeweise auch sondenförmigen

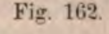
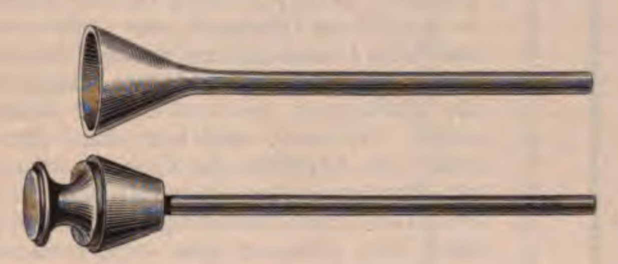


Fig. 162.



Endoscop mit Conductor nach *Grünfeld*.

Instrumenten, ja sogar einem entsprechend construirten Messerchen. Am besten verwendbar ist zu solchen Zwecken das einfache Endoscop mit Conductor nach *Grünfeld* (Fig. 162). Führt man das Instrument bis zur Strictur ein, entfernt den Conductor und wirft mittelst eines Reflectors ein genügend starkes Lichtbündel in die geschwärzte Lichtung der Röhre, so bekommt man ein ziemlich deutliches Bild jener Wand, welche die Rohröffnung jeweilig deckt; man kann also auch die Eingangsöffnung in die Strictur möglicherweise sichtbar machen und dann direct dünne Bougies oder Darmsaiten, ja selbst metallene Knopfsonden einführen.

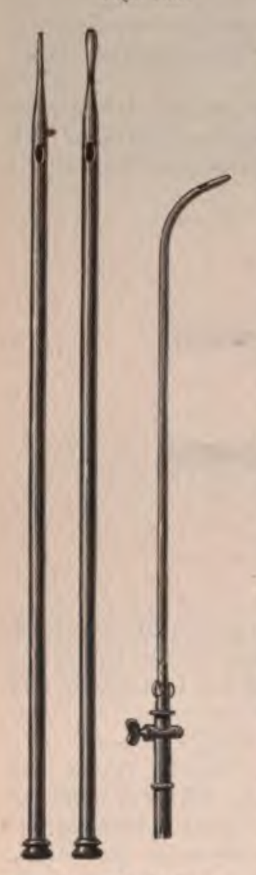
Mit der gelungenen Einführung einer filiformen Bougie ist auch der erste Schritt zur Ueberwindung einer Strictur gethan; der Urin beginnt neben ihr tropfenweise abzugehen, erst langsam, dann etwas rascher. Bei strotzend voller Blase ist die erste Abhilfe damit geschaffen, der active Druck der Blasenmusculatur treibt die Flüssigkeit als Keil neben der Bougie vor, bald folgt den einzelnen Tropfen ein dünner Harnstrahl und die Blase entleert sich, freilich erst nach langer Zeit und vieler Plage. Jetzt ist auch für das weitere Verfahren der Weg gebahnt.

A. **Dilatation.** Wenn einmal das richtige, vollständige Einführen einer dünnsten Bougie oder Darmsaite gelungen, kann die Erweiterung

der Strictur vorläufig als möglich erklärt und diese allmälig auf langsame Weise oder rasch ausgeführt werden. Dem Wortlaute entsprechend, besteht die **langsame Dilatation** in dem Einführen allmälig dickerer Instrumente bis zur endlichen Herstellung der normalen, oder einer der Norm nahe kommenden Harnröhrenlichtung.

Man verwendet hiezu in der Regel conisch gebaute Catheter (Fig. 163), metallene sowohl, als auch elastische, von den dünnsten Nummern der Scala angefangen, gradatim zu höheren steigend. Besser, bezüglich der Integrität der Blasenschleimhaut, ist sicherlich die Benützung conischer Sonden, ähnlich geformt wie die Catheter, aber voll, nicht röhrenförmig. Es ist nämlich erwiesen, dass der Blasencatarrh, welcher jede Stricturbehandlung in der Regel begleitet, weniger die Folge einer mechanischen Reizung sei, als vielmehr einen directen Infectionsprocess darstelle, hervorgerufen durch jene phlogogenen Keime, welche in der Lichtung, und namentlich im Blindsacke des Catheters zu lagern und beim Catheterismus in das Blaseninnere importirt zu werden pflegen. Am schwersten gelingt die Einführung des ersten oder dünnsten conischen Catheters, welchen man durchzwängen muss, um den Weg zur Blase zu öffnen: da aber ein Durchzwängen einerseits den Begriff einer relativen Kraftanwendung, andererseits als conditio sine qua non eine entsprechende Widerstandsfähigkeit des Einzuzwängenden involvirt, so dürfte es klar sein, dass elastische und weiche Instrumente dazu ungenügend, hingegen metallische am Platze seien; erstere kommen gelegentlich später, bei schon etwas dilatirter Strictur in Betracht. Das Einführen metallischer conischer Instrumente ist nicht ohne Gefahr, denn die ausgesprochenen, wenn auch stumpfen Spitzen derselben können ebensogut die Strictur überwältigen, als auch das Gewebe neben der Strictur durchbohren, da es ja weicher und widerstandsloser ist als das Narbengewebe der Strictur selbst. Letzteres ist ein sehr übles Ereigniss, bekannt als **„Bildung falscher Wege"**, einerseits weil das Operationsziel nicht nur nicht erreicht, sondern auch die späteren Bestrebungen, die Strictur auf Dilatationswege zu überwinden, dadurch wesentlich erschwert und selbst ganz vereitelt werden können, andererseits weil derlei Verwundungen Harninfiltration und deren Folgen zu veranlassen vermögen. Um ein conisches Metallinstrument bei enger Strictur handhaben zu können, ohne den Kranken argen Gefahren auszusetzen, gehört eine wohlgeübte, die Technik des Catheterismus ganz beherrschende und dazu erfahrene Meisterhand. Die Gefahr der Bildung falscher Wege ist durch die Möglichkeit einer Deviation des Instrumentes bedingt. Nun ist aber eine stricturirte

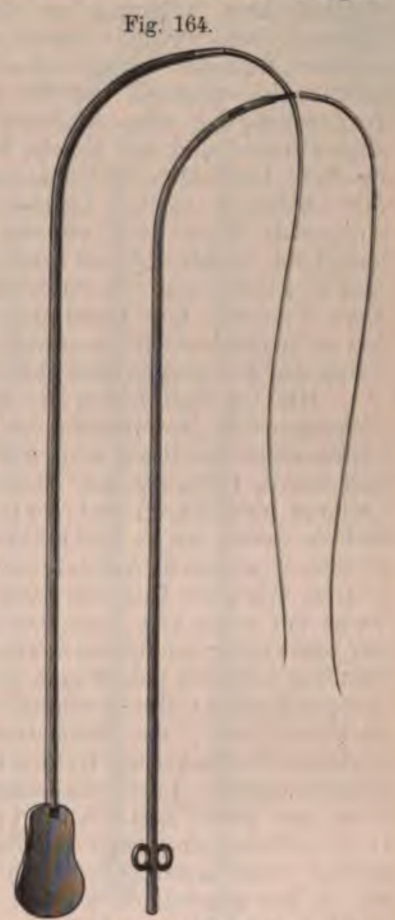
Fig. 163.



Conische Catheter.

Harnröhre des Häufigsten nicht mehr normal gestellt, denn das Narbengewebe der Strictur verzieht oftmals die Harnröhre nach einer und baucht sich nach einer anderen Richtung vor, gestaltet den Weg manchmal spiralig, korkzieherartig, daher die Gefahr eine doppelte wird, insoferne als man neben der Verengerung noch eine Richtungsabweichung zu bekämpfen hat und letztere nie vorher mit Sicherheit ermittelt werden kann, selbst wenn man modellirbare Bougies (Wachsbougies) zu Hilfe nimmt. Der Operateur wäre aber wohl sicher, unter allen Umständen und selbst bei mangelhafter Uebung und Erfahrung den conischen Catheter richtig einführen zu können, wenn dessen Spitze durch eine filiforme Bougie geleitet würde, welche vorgängig durch die Strictur eingeführt worden wäre, weil dabei jede Deviationsgefahr der Catheterspitze umgangen und die Möglichkeit der Bildung falscher Wege und des Nichteindringens in die Blase zur Unmöglichkeit wird.

Fig. 164.



Conische Metallcatheter und Sonde mit Leitbougie nach *v. Mosetig-Moorhof.*

Diesen Gedanken habe ich durch meinen Apparat in's Practische übersetzt. Eine Bougie filiforme hat an ihrem Rückende eine Hülse angemacht, welche im Innern eine Schraubenmutter trägt. Sie wird für sich auf früher erwähnte Weise eingelegt und hierauf ein dünner conischer Silbercatheter, beziehungsweise Metallsonde, welche an ihrer Spitze ein Schraubengewinde trägt, an die bougie filiforme sicher angeschraubt. Schiebt man nun das conische Instrument in die Harnröhre vor, so treibt es die angeschraubte Fadensonde vor sich her tiefer und tiefer hinein, endlich durch die Harnröhre vollends in die Blase, allwo sie sich aufrollt und temporär verbleibt. Das conische Instrument rückt ihr nach, kann die Harnröhre nicht verlassen und daher auch nicht falsche Wege bahnen, weil dessen Spitze nicht frei ist. Es geht daraus hervor, dass selbst ungeübtere Hände die gefürchtete Manipulation des ersten Einlegens eines metallenen Instrumentes besorgen können, mit Sicherheit des Erfolges und ohne Schaden des Kranken (Fig. 164). Eine filiforme Bougie, mit einer Schraubenhülse versehen, an welcher andere Instrumente befestigt werden, dient letzteren als Leiter oder Conductor und wird **Leitbougie** genannt. Ich verwende mein Instrument

seit vielen Jahren mit Erfolg und habe damit mehrere Stricturen bezwungen, an denen andere Fachmänner sich umsonst versucht hatten.

Bei voller Blase wähle ich den Catheter; ist eine Entleerung der Blase nicht dringend, so gebe ich aus früher angeführten Gründen der conischen Metallsonde den Vorzug. Vor dem Gebrauche des gewiss einfachen Apparates muss man sich von der Integrität seiner Bestandtheile wohl überzeugen und namentlich die Festigkeit der Hülse bezüglich ihrer Adhärenz an die Leitbougie genau prüfen. Nach erfülltem Zwecke werden Catheter und Leitbougie vereint entfernt; stünden mehrere Catheter verschiedener Stärke zur Verfügung, so könnte die Leitbougie eventuell nur bis über das orificium urethrae externum vorgezogen, der eben benützte Catheter ab-, der nächste an Stärke angeschraubt und auf gleiche Weise eingeführt werden, wodurch eine raschere Dilatation zu Stande käme. Vor der definitiven Entfernung des Catheters sammt Leitbougie pflege ich meistens den Catheter einigemale in der Strictur zu verschieben, id est etwas vorzuziehen und gleich wieder tiefer zu schieben, um die Geradrichtung der Harnröhre und die Schmelzung des stricturalen Gewebes wirksamer zu beeinflussen. Eine Variante des **Frottirens** bildet das **Massiren** einer Strictur, d. h. das methodische Andrücken und gewissermassen Walken der verengerten Partie auf dem eingelegten starren Instrumente, vom Mittelfleische aus.[1]

Mit der Einführung des dünnsten conischen Metallcatheters, beziehungsweise Metallsonde, ist der erste wichtigste Abschnitt in der Dilatationsbehandlung einer Harnröhrenstrictur abgethan. Man beginnt nun damit, jeden zweiten oder dritten Tag eine Metallsonde stärkeren Calibers einzuführen und geht derart allmälig progressiv vor, bis die dickste Sonde leicht durchführbar ist. Oft genug wird der Operateur in dem graduellen Aufsteigen unterbrochen und muss in Folge Eintretens stärkerer Reaction entweder längere Zeit pausiren, beziehungsweise auf einer und derselben Nummer des Calibers verbleiben, oder gar zeitweilig auf dünnere Nummern zurückgreifen. In solchen widerspänstigen Fällen behilft man sich damit, dass man ein Metallinstrument entsprechenden Calibers einführt und es längere Zeit (12 bis 24 Stunden) in situ belässt; die Schmelzung der callösen Strictur macht dann rapidere Fortschritte, freilich zumeist auf Kosten eines stärkeren Blasencatarrhs. Letzteren vermeidet man, wenn nur Sonden benützt, diese nur kurze Zeit ($^1/_4$ bis 1 Stunde) in situ belassen und nicht bis in die Blase eingeführt werden. Letzteres ist nicht nothwendig, es genügt vollkommen, die Sonde nur bis zum orificium vesicae, ja nur bis in den prostatischen Theil einzuführen, da Stricturen letzteren in der Regel verschonen. Ein entschieden rascheres Vorgehen in der Dilatation besteht darin, dass man in einer und derselben Sitzung mehrere progressiv aufsteigende Nummern von Metallsonden nach einander einführt; es bildet diese Procedur gewissermassen den Uebergang zwischen der langsamen und der raschen Dilatation, greift aber den Kranken viel mehr an und soll daher mit Bedacht unternommen werden.

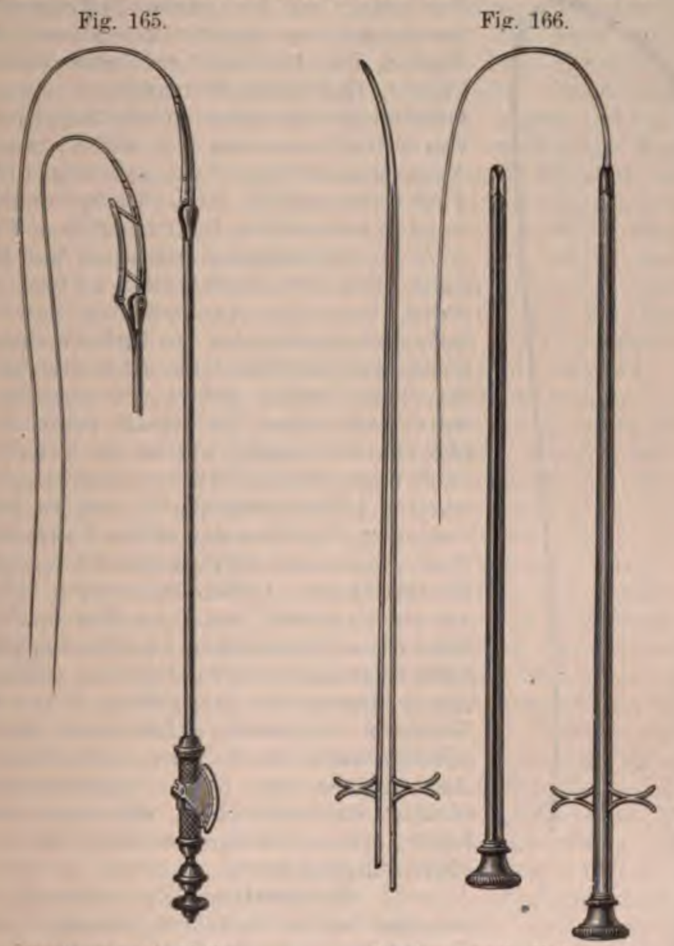
---

[1] *Le Fort* lässt die eingeführte filiforme Bougie 24 Stunden in der Strictur liegen, schraubt dann erst eine dicke Metallsonde an und schiebt letztere ohne Gewalt anzuwenden ein. Das Liegenbleiben der feinen Bougie bedingt eine Erweichung und Erweiterung der Strictur, nicht durch mechanischen Druck sondern durch den Einfluss ihres Verweilens auf das Narbengewebe, den auch *Guyon* betont.

schonendsten gestaltet sich wohl die Dilatation mit elastischen trumenten, aber auch am langwierigsten und häufig genug reicht sie Realisirung des bestimmten Endzweckes nicht aus; sie dient daher ieist nur zum Temporisiren, um schon Erzieltes nicht zu verlieren.

B. **Divulsion.** So benennen die Franzosen auf ebenso charakstische als prägnante Weise die plötzliche, gewaltsame Dilatation. che kann nur durch Sprengung oder Zerreisung des die Strictur

Fig. 165. Fig. 166.



Divulseur nach *Mallez*. Divulseur nach *Voillemier*.

lingenden Gewebes erzielt werden. Die hiezu dienenden Instrunte heissen „**Divulseur**". Mannigfach ist deren Construction, vieltig sind die Modelle und ihre Varianten. Allen gerecht zu werden nicht die Aufgabe dieses summarisch gehaltenen Werkchens. *jaud, Thompson, Montain, Berkley Hill, Mallez, Dittel, Walsham* d Andere haben sich mit der Erfindung mehr oder weniger eckmässiger Divulsionsinstrumente verdient gemacht. Sie werden t oder ohne Leitbougie eingeführt und theils durch Schrauben-

wirkung, theils durch Einschieben von Stiften verschiedener Stärke in Action gebracht. Ihre Dickenzunahme wird theils durch Auseinanderdrängen ihrer beiden Längscomponenten, theils durch Vortreiben isolirter Theile bewerkstelligt. Als Typen der benannten Varianten dienen die beigegebenen Zeichnungen: Fig. 165 stellt den Divulseur *Mallez* dar; denkt man sich den kleinen leiterartigen Vorsprung auf die ganze Instrumentenlänge übertragen, so resultirt der ältere Divulseur *Rigaud*. Fig. 166 stellt eine neue Variante des älteren *Holt*'schen Instrumentes dar, dessen Durchmesserzunahme durch die Eintreibung von Stiften zwischen den zwei Branchen des Apparates zu Stande gebracht wird: Divulseur *Voillemier*; endlich Fig. 167 das vielleicht am meisten verwendete Instrument von *Thompson*.

Fig. 167.



Divulseur nach *Thompson*.

Die gewaltsame Dilatation hat ihre Vortheile und ihre Nachtheile: erstere beruhen darin, dass man rascher zum Ziele kommt, und deshalb wird sie hie und da angewendet, wenn die langsame Dilatation aus was immer für einem Grunde stockt und nicht recht vorwärts will; ihre Nachtheile gründen in der Gewebszerreissung, welche in erster Linie zu Blutungen und fieberhafter Reaction führt, in zweiter Linie gelegentlich auch zu Harninfiltrationen Veranlassung geben kann, insbesondere wenn der Urin alkalisch reagirt. Um die benannten Uebelstände nach Möglichkeit zu verhüten und auch um den erzielten Gewinn quoad dilatationem zu erhalten, pflegt man nach abgethaner Divulsion und antiseptischer Ausspritzung der Harnröhre, einen weichen Catheter à démeure einzulegen. Recht empfehlenswerth ist es, den Catheter an seiner Aussenfläche mit einer Jodoformvaselinsalbe tüchtig zu bestreichen, oder vor dem Einlegen etwas Jodoformemulsion in die Harnröhre einzuspritzen.

C. **Cauterisation.** Zur Aetzung eignen sich nur solche Stricturen, deren Wesen in Granulationen der Harnröhrenschleimhaut oder in Carunkeln gelegen ist, und sich durch besondere Schmerzhaftigkeit, Blutung und febrile Reaction, selbst nach der schonendsten Sondirung kennzeichnen. Die älteren Aetzmittelträger von *Ducamp*, *Lallemand*, *Léroy* und Anderen sind mit Recht vergessen: eine Methode, welche im Dunklen arbeitete und nicht genau wusste, wo und was sie ätzte, war nicht lebensfähig und lange blieb die Cauterisation ganz verpönt; erst die Anwendung des Urethroscops erweckte sie zu neuem Leben.

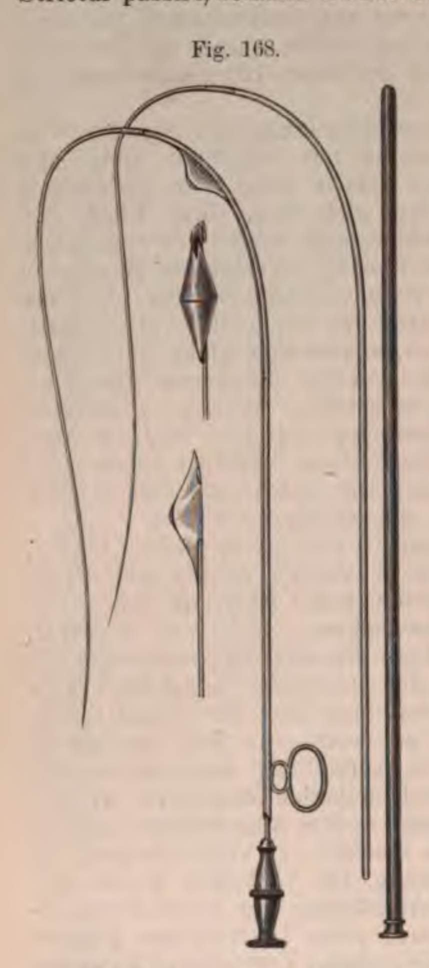
Heutzutage wird sie nur mehr in Verbindung mit der Urethroscopie gepflogen: man stellt die Granulation in das Gesichtsfeld der Röhre ein und ätzt direct und isolirt. Bei Verwendung von Nitras argenti, welches in concentrirter Lösung aufgetragen wird, vergesse man nie, eine sofortige Neutralisirung des Ueberschusses mittelst Salzwasser vorzunehmen, um eine Aetzung der Granulationsumgebung zu verhüten.

D. **Innere Urethrotomie.** Die Durchschneidung der Strictur von der Harnröhre aus, ist strenge genommen nur bei jenen nicht sehr häufigen Fällen indicirt, wo Klappen-, Falten- oder Strangbildungen im Lumen der urethra sich vorfinden und jene, ihrer Elasticität zufolge, jedem Dilatationsversuche Widerstand leisten. Wenn schon die Divulsion Gefahren bietet, so gilt dies in verstärktem Masse für die Urethrotomie, denn das eigentlich gefahrbietende Moment: die Verwundung der Harnröhre, ist bei letzterer viel ausgiebiger als bei der erstgenannten Methode, obgleich die Quetschung entfällt. Man kann auf doppelte Art urethrotomiren: mit Beihilfe des Auges und ohne ihrer. Erstere Methode dürfte den absoluten Vorzug verdienen; sie bedarf zur Ausführung eines Urethroscops und eines langgestielten dünnen stumpfendenden Messerchens; letztere erfordert eigens construirte, mehr minder complicirte Apparate, welche äusserst correct erdacht und gehandhabt sein müssen, um richtig zu wirken.

Die Zahl der bekannten **Urethrotome** ist sehr gross, denn Erfinder, Neuerer und Verbesserer haben sich in grosser Anzahl mit dieser Frage beschäftigt. Man wollte die Strictur in der Richtung von vorne nach hinten, oder umgekehrt durchschneiden, unilateral, bilateral, mehrfach, nach verschiedenen Richtungen etc. Bedenkt man, dass ein Urethrotom, um halbwegs brauchbar zu sein, sicher eingeführt sein müsse, nur die Strictur allein durchtrennen und der Schnitt nicht in's Nachbargewebe dringen dürfe, so wären an das Instrument folgende Erfordernisse zu stellen, deren Aufstellung dazu dienen soll, die Unzahl der bekannten Urethrotome beurtheilen zu können: *a)* eine Leitbougie; *b)* Messerklingen, welche nur in dem Augenblicke wirksam werden, wenn die verengte Stelle sich einstellt; *c)* Vorkehrungen, um den jeweiligen Grad der Messerwirkung im Vorhinein sicher bestimmen zu können. Um die unnütze Aufzählung der vielen Erfindernamen zu sparen, soll im Folgenden nur jenes Urethrotoms gedacht werden, welches gewiss unter allen die grösste Verbreitung gefunden hat und dem mit Recht auch die grösste Anerkennung zu Theil wurde, jenes von *Maisonneuve* (Fig. 168). Es besteht aus einer Leitbougie und einer daran schraubbaren hohlgerinnten, catheterartig gekrümmten Stahlsonde. Die Messerchen, verschieden an Grösse, sind dreieckig, die Basis des Dreieckes läuft in der randgeschlossenen Rinne der Stahlsonde, ist an einen flexiblen Stahldraht befestigt, der innerhalb der Hohlrinne bewegt wird und mit einem knopfartigen Griffe endet; der obere Winkel des gleichschenkeligen Messerdreieckes ist stumpf, und an den Schenkeln sind nur die mittleren Drittel schneidend geschärft. Der stumpfe Winkel des Messerchens gleitet bei der Anwendung des Apparates entlang der oberen Wand der Harnröhre, hebt sie empor und verschafft der Klinge Raum zum Fortgleiten, ohne die Schleimhaut im mindesten zu verletzen. Erst wenn die Strictur sich ent-

gegenstellt, kommt der bindegewebige Ring mit der Schneide des vorderen Dreieckschenkels in Contact und unterliegt ihrer Wirkung. Ist die Strictur passirt, so kann das Messerchen wieder fortgeführt werden, ohne weitere Verletzungen abzusetzen, es wäre denn, dass hinter der ersten eine zweite, oder mehrere Verengerungen sässen; liegt eine Falte, Klappe oder ein Strang vor, so werden diese Gebilde ganz allein durchschnitten, die normal weite Harnröhre aber sonst vollends intact gelassen. Beim Rückziehen des Messerchens wird die gesetzte Trennung vervollständigt, falls sie unvollständig geblieben wäre. Die Gebrauchsweise des Apparates ergibt sich aus dem Gesagten von selbst: Einführung der Leitbougie und an ihr die der Stahlsonde, Einlegen der Klinge in die Hohlrinne und Vorschieben derselben bis zum Widerstande, zur Strictur; nach Durchschneidung dieser: Weiterschieben bis zu einer Tiefe, welche dem prostatischen Theile entsprechen mag; schliesslich Zurückziehen und Abnehmen der Klinge. Nunmehr wird die Stahlsonde aus der urethra gezogen, bis die Schraubenhülse der Leitbougie in Sicht kommt, die Stahlsonde wird ab- und ein ähnlich gebogener Metallstab angeschraubt, der nun wieder, von der Leitbougie geführt, bis in die Blase vorgeschoben wird. Mit dem Einführen eines vorne offenen, weichen Gummistoffcatheters über den Metallstab bis in die Blase und dem Ausziehen des Metallstabes sammt Leitbougie ist die Operation beendet. Die Incision der Strictur erfolgt entsprechend der oberen Wand der Harnröhre, gewiss ein Vortheil, der einerseits die Blutung geringer macht und auch die Gefahr einer Urininfiltration angeblich verringert.

Fig. 168.

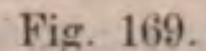


Urethrotom nach *Maisonneuve*.

Doch hat *Maisonneuve* seinem Apparate auch ein rhomboidförmiges Messerchen beigegeben, welches horizontal in der Stahlsonde läuft und bilaterale Trennungen absetzt; auch bei diesem sind die seitlich vorspringenden Winkel stumpf.

Führt man den weichen Verweilcatheter sofort ein, so geschehe dies mit der Vorsicht, dessen Caliber nie dem neugeschaffenen Durchmesser entsprechend, oder gar letzteren übersteigend zu wählen, denn

der Catheter darf unter keiner Bedingung dehnend und drückend auf die frische Schnittwunde wirken. Es ist daher geboten, ein viel dünneres Rohr einzulegen, als eigentlich Platz hätte; da aber dieses Verhalten wieder den Nachtheil hat, die Harnröhre nicht ganz auszufüllen, wodurch dem Urin Gelegenheit geboten wird, auch neben dem Rohre vorbei zu sickern und sonach mit der Wunde in Contact zu gerathen; da ferner ein Verweilcatheter fast constant Blasencatarrh erregt, dieser aber den Urin alkalisch macht und letzterer wieder infectiöse Eigenschaften besitzt, so pflegt man lieber auf das sofortige Einlegen eines Verweilcatheters zu verzichten. Es ist empfehlenswerther, die frisch verwundete Harnröhre vorläufig in Ruhe zu lassen und antiseptische Injectionen zu machen, welche theils die anfängliche Blutung stillen, theils die spätere Infection behindern sollen; erst nach 48 bis 72 Stunden beginnt man temporär Instrumente einzuführen, um das Errungene zu erhalten und Weiteres zu erzielen. *Sédillot, Gouley, Teevan* und Andere haben das *Maisonneuve*'sche Instrument modificirt, das Wesen des Verfahrens aber kaum geändert; es besteht noch gegenwärtig zu Recht. Stricturen an oder nahe der Harnröhrenmündung werden am einfachsten mit einem Knopfbistouri durchtrennt,


Fig. 169.



Zinnsonde nach *Béniqué*.

eigene Instrumente mit verborgener Klinge sind hiefür nicht nöthig oder mindestens entbehrlich.

Auf was immer für eine Weise man eine Strictur überwunden und die Durchgängigkeit des betroffenen Harnröhrenabschnittes hergestellt hat, soll dennoch nie vergessen werden, dass Narbengewebe zurückbleibt und dieses die stete Tendenz hat, zu schrumpfen und Recidiven zu erzeugen. Um solchen vorzubeugen, ist es nothwendig, von Zeit zu Zeit in grösseren oder kleineren Intervallen dickste Metallsonden einzuführen und dieselben $^1/_2$ bis 1 Stunde in situ zu belassen, um der constringirenden Neigung des Narbengewebes zu begegnen. Je dicker und je schwerer die Metallsonde ist, welche jeweilig eingeführt wird, desto besser und länger anhaltend ist auch der Effect. Sehr brauchbar sind hiefür die Zinnsonden von *Béniqué*, welchen eine eigene Biegung gegeben ist, die es dem Kranken möglich macht, das Instrument lange in der Harnröhre zu belassen, ohne davon wesentlich molestirt zu werden (Fig. 169). Am zweckmässigsten ist es, wenn der Kranke es lernt sich die Sonde selbst einzuführen, weil er sich dadurch vom Arzte unabhängig machen kann. Das Einlegen geschieht anfänglich wöchentlich einmal, später alle Monate, schliesslich können wohl auch längere Zwischenpausen eingehalten werden.

E. **Aeussere Urethrotomie.** Sie findet ihre Anzeige: bei **Verletzungen der Harnröhre** in Folge von Traumen, um die Einführung

eines Verweilcatheters zu ermöglichen oder zu erleichtern und der Urininfiltration vorzubeugen, ferner bei langen, undehnbaren, oder für Instrumente aller Art undurchgängigen **Stricturen**, endlich bei solchen, die mit **Abscess-** oder **Fistelbildung** complicirt sind. Das Wesen der Operation besteht in der Eröffnung der Harnröhre vom Mittelfleische aus durch einen Längschnitt in der raphe perinei, wodurch eine knopflochartige Wundöffnung resultirt, daher die Bezeichnung „**Boutonnière**". Den Gang des Verfahrens zu schildern, ist insoferne schwer, als es sich jeweilig nach dem speciellen Falle richtet; die Ausführung ist oft ganz leicht, oft genug rangirt sie zu den schwierigsten operativen Verfahren. Im Allgemeinen können wir zwei Normen unterscheiden: bei sonst durchgängiger und bei undurchgängiger Harnröhre. Die äussere Urethrotomie bei durchgängiger Harnröhre wird auf der Leitung einer, vorher als Wegweiser eingelegten glatten oder an der Convexität hohlsondenartig gerinnten Harnröhrensonde (Itinerarium) ausgeführt. Der Kranke wird in Steinschnittlage gebracht, das perineum rasirt, gereinigt und sodann in der hinteren Hälfte der raphe ein Längschnitt gemacht. Die vordere Hälfte des Mittelfleisches darf nicht als Operationsplanum benützt werden, weil daselbst der bulbus urethrae gelegen ist, dessen Schonung absolut geboten, falls er intact ist; wäre der bulbus durch die verletzende Gewalt in Mitleidenschaft gezogen, oder wäre er bei bestehender Strictur in den narbigen Degenerationsprocess mit einbezogen und in eine Narbenmasse verwandelt worden, dann kann wohl auch die vordere Hälfte der raphe zur Schnittführung benützt werden. Mit dem Scalpelle schichtenweise in die Tiefe dringend, untersucht man fleissig mit der Spitze des linken Zeigefingers, ob die Rundung oder die Rinne des Wegweisers durchgeführt werden kann. Sobald dies gelungen, legt man den Zeigefinger so an das Itinerarium, dass der Nagelrand die Sonde berührt und die Nagelfläche der Mediane des Beckenausganges zusieht. Neben dem Nagel wird nunmehr ein Spitzbistouri durch die untere Harnröhrenwand in die Rinne gestochen und entlang der Rinne fortgeschoben; oder es wird an der glatten Wand der Sonde eingeschnitten bis zum Beginne des prostatischen Theiles oder mindestens bis zum centralen Ende der Strictur, beziehungsweise zur inneren Mündung des etwa bestehenden Fistelganges. Es ist sehr zweckmässig, nunmehr die Wundränder mittelst eingelegter spitzer Doppelhäkchen nach Möglichkeit abziehen zu lassen und hierauf mit Hakenpincette und Messer den unteren Abschnitt der Narbenmasse zu excidiren, wobei auf Glattheit der Schnittflächen wohl zu achten ist. Das Einlegen eines entsprechend calibrirten elastischen Verweilcatheters beendet den Eingriff; die Wunde stopft man mit Jodoformgaze aus. *Roser* hat den Nachweis geliefert, dass bei der Heilung die Schleimhaut der Harnröhre gegen die äussere Haut vorgezogen wird, natürlich ohne sie zu erreichen; dadurch ergibt sich aber eine dauernde Erweiterung der Harnröhre und ein relativer Schutz vor Recidive. Die Wundspalte schliesst durch Granulation zumeist ganz, seltener bleiben Haarfisteln im Centrum zurück.

Viel schwieriger gestaltet sich die äussere Urethrotomie, wenn die Harnröhre nicht durchgängig ist, weil dabei der Wegweiser nur bis zum Hindernisse geführt werden kann, nicht tiefer. Es handelt

sich dann, nach gemachtem Einschnitte und Blosslegung der Harnröhre vor dem Hindernisse, um das Auffinden des feinen Durchlasses durch die Strictur — oder bei Verletzungen — der Harnröhrenfortsetzung hinter der betreffenden Stelle, und darin liegt die Schwierigkeit. Man sucht also nach Abziehung der Spaltränder, im stricturalen Verschlusse mittelst Knopf- oder Haarsonde sorgfältig nach der Mündung der Strictur, oder nach der durch die erlittene Verletzung abgetrennten centralen Harnröhrenfortsetzung und führt, wenn sie gefunden, sofort die Sonde tiefer ein, auf welcher dann entweder die Spaltung der Strictur oder, bei Verletzungen, die Einführung eines elastischen Catheters bewerkstelligt wird.

Gelingt das Ermitteln der Mündung nicht, dann können nur strenges Einhalten der Mediane und genaue topographisch-anatomische Kenntnisse des Operationsterrains zum Erfolge führen. Man kann die centrale Fortsetzung auf doppelte Art finden: entweder dadurch, dass man bei Stricturen das ganze Narbengewebe, soweit es zugänglich ist, der Länge nach ausschneidet, sich dann vergegenwärtigt, wo, anatomischen Gesetzen zufolge, die Fortsetzung der Harnröhre sich befinden muss und nun mit einer Knopfsonde geduldig deren Mündung aufsucht. Ein Druck auf die Harnblase oder ein actives Pressen des Kranken kann das Auffinden des centralen Lumen wesentlich erleichtern, wenn dabei etwas Urin abgeht, ein Vortheil, der namentlich bei traumatischen Durchtrennungen oder Zerquetschungen Anwendung findet.

Der zweite Vorgang besteht darin, dass man zwischen Harnröhre und rectum einen Weg mit dem Messer bahnt, die normale Harnröhre im Verlaufe ihrer centralen Fortsetzung blosslegt und die untere Wand derselben aus freier Hand längsincidirt, worauf von rückwärts her ihre Ausmündung in die Wundspalte mittelst Sonde kenntlich gemacht wird. Den Schluss der Operation bildet das Einlegen eines elastischen Verweilcatheters, welcher vom orificium urethrae externum durch den peripheren Harnröhrentheil in die Wunde, von dieser in die centrale Fortsetzung und schliesslich in die Blase geführt wird. Da bei Stricturen wohl das ganze Narbengewebe, welches die urethra substituirt, excidirt wird, so resultirt ein Längendefect, welcher durch Granulation um den Cathetermodel sich neubilden muss. Hier wird der *Roser*'sche Vortheil demnach nicht zu erwarten und ein fortgesetztes periodisches Bougiren nothwendig sein, um Recidiven zu verhüten.

F. **Blasenstich.** Unter dieser Bezeichnung wird gemeiniglich nicht die Aspiration der Blase, sondern nur die Anlegung eines Fistelcanals verstanden, der den Urin direct nach aussen leiten und die Harnröhre temporär oder dauernd ausschalten soll. Die häufigsten **Anzeigen** zur Punctio vesicae geben **Stricturen** und **Prostatatumoren** bei Männern, **Cancer vulvae** et **vaginae** beim Weibe, wenn die Harnröhre in's Bereich der Entartung miteinbezogen und dadurch verlegt erscheint. Nachdem die Aspiration der Blase bekannt und anderweitige Verfahren ersonnen wurden, das durch die Prostata abgegebene Hinderniss zu beseitigen, beziehungsweise zu umgehen, ist der Blasenstich eine relativ seltene Operation geworden. Es gibt wohl mehrere Wege, durch welche man mit Troisquarts in die Blase gelangen kann: vom Mastdarme, beziehungsweise vagina, vom Mittelfleische, von der

vorderen Bauchwand ober- oder unterhalb der Schambeinfuge, endlich von der Harnröhre aus. Gegenwärtig punctirt man ausschliesslich nur oberhalb der symphysis ossium pubis, oder von der Harnröhre aus. Letztgenanntes Verfahren ist nur bei Prostatatumoren üblich und wird daher später erwähnt, wenn diese zur Sprache gelangen.

Die **Punctio vesicae suprapubica,** bei Männern und Frauen gleich ausführbar, wird in der Mitte des Unterleibes am unteren Ende der linea abdominis alba ausgeführt. In der Voraussetzung dass die Harnblase gefüllt ist, befindet sich jener Theil der vorderen Blasenwand, welcher oberhalb der Symphyse sich erhebt, extraperitoneal, indem die Bauchfellfalte, welche den Uebergang des peritoneum parietale zum vesicale markirt, durch die Füllung der Blase in die Höhe rückt und sich von der Schambeinfuge entfernt. Da indess das Verhältniss des Bauchfelles zur Blase Verschiedenheiten individueller Natur unterliegt, so wird es stets gerathen sein, unmittelbar über dem oberen Schamfugenrande einzugehen. In der Regel wird der Troisquart direct eingestochen, seltener dürfte man sich bei besonders

Fig. 170.



Troisquart nach *Fleurant.*

fettreichem Bauchpolster genöthigt sehen, vorher durch Incision die linea alba blosszulegen. Zur Punction wird ein Troisquart mit Doppelcanule verwendet, nach *Fleurant* (Fig. 170).

Die **Technik** der Operation ist folgende: nachdem durch Percussion und Palpation der Füllungsgrad der Blase am horizontal liegenden Kranken bestimmt wurde, stellt sich der Operateur an die rechte Seite, dem Kranken zugewendet, legt den linken Zeigefinger auf die Mitte des oberen Symphysenrandes und sticht den bogenförmig gekrümmten, seine Concavität der Schamfuge zukehrenden Troisquart mit raschem Ruck zunächst in verticaler Richtung durch die Bauchdecken ein, erhebt sodann den Griff allmälig und treibt den Troisquart vollends ein, bis aller Widerstand aufhört, ein Beweis, dass der Blasenraum erreicht ist. Inzwischen wird vom Gehilfen die Innenröhre mit einem Gummirohre montirt; der Operateur entfernt den Stachel aus der äusseren Troisquartröhre, verlegt deren Aussenmündung mit dem Finger, um die Durchnässung des Bettes zu verhindern und schiebt sodann rasch die Innenröhre ein. Das Doppelrohr wird schliesslich ganz eingeschoben, bis die Platte des Aussenrohres der Abdominalwand anliegt. Damit das Vesicalende der Doppelcanule die hintere Blasenwand nicht verletze, ragt das catheterförmig abgerundete, seit-

lich gefensterte Innenrohr etwas weiter vor, als das quer abgesetzte, adäquat gefensterte Aussenrohr. Damit keine Urininfiltration in den Stichcanal erfolge, darf die Aussenröhre nicht vor dem fünften bis siebenten Tage herausgezogen werden: während dieser Zeit tritt organische Verklebung der einzelnen Gewebsschichten ein und das laxe prävesicale Zellgewebe verdichtet sich zu einem festwandigen glatten Canal. Da jedoch durch das Verweilen der Doppelcanule in der Blase dortselbst Catarrh einsetzt und dieser den Urin trübe und schleimig macht, wird es nothwendig, das Innenrohr zeitweise auszuziehen, um es zu putzen und wieder durchlässig zu machen, daher das Erforderniss einer Doppelcanule. Am siebenten Tage muss auch die Aussencanule temporär entfernt werden, um sie zu reinigen, da in der Zwischenzeit ihre Aussenwand mit Phosphaten incrustirt zu werden pflegt; hat man vor sie wieder einzuführen, so empfiehlt es sich, früher einen Conductor in den Stichcanal einzuführen, über welchen die Canule ausgezogen und sicher wieder eingelegt werden kann. Als solcher dient ein Metallstab in der doppelten Länge der Canule und von gleichem Krümmungshalbmesser; er führt den Namen die **„Docke"**; dass er vor dem Ausziehen des Aussenrohres durch dessen Lichtung eingelegt und in der Blase so lange verweilen muss, bis das gereinigte Aussenrohr wieder auf den alten Platz kommt, dürfte selbstverständlich sein. Mitte der zweiten Woche nach gemachter Punction vertauscht man die Doppelcanule mit einem weichen, adäquat calibrirten Jacques-Patent-Catheter, den man ohne Conductor einschiebt, da der Fistelgang bis dahin schon vollends glatte Wandungen bekommen hat, längs welchen das biegsame Rohr anstandslos gleitet. Die Sicherung des Catheters geschieht, nach *Dittel,* am besten durch zwei Sicherheitsnadeln, welche man durch die Seitenwandungen sticht und mit Heftpflasterstreifen an die Abdominalwand klebt. Die Aussenmündung des Catheters wird mit Stoppel oder Klemme geschlossen, damit kein continuirlicher Urinabgang stattfinde. Patient kann mit solcher Vorrichtung anstandslos das Bett verlassen.

Die Docke kann noch zu einem anderen Zwecke verwendet werden: zum **Sondiren der Harnröhre von der Blase** aus, nach *Brainard.* Hat man wegen Strictur punctirt, so kann auf diese Weise die Durchgängigkeit der Harnröhre hergestellt werden, denn die localen Verhältnisse machen es möglich, eine Verengerung, welche von vorne impermeable war, von rückwärts mit Leichtigkeit überwinden zu können. Um nach *Brainard* vorzugehen, legt man den Kranken horizontal auf den Rücken, erhebt das Becken durch Unterstellen eines festen Kissens, entspannt die Bauchdecken durch Aufstellung der Beine, entfernt Canule oder Catheter und führt durch den leeren Fistelgang die Docke in die Blase ein. Den Stab mit drei Fingern haltend, legt man dessen Innenende zunächst an die Mitte der hinteren Symphysenfläche, worauf man strenge in der Mediane allmälig nach abwärts gleitet, bis er sich in dem orificium urethrae internum verfängt. Jetzt müssen die Bauchdecken durch Handflächendruck möglichst abgeflacht werden, damit man eine starke Senkung der Docke nach rückwärts vornehmen könne, denn nur dadurch wird es möglich, das schwach gebogene starre Rohr durch die, einem viel kleineren Kreisabschnitte entsprechende curvatura urethrae subpubica zu schieben. *v. Bergmann*

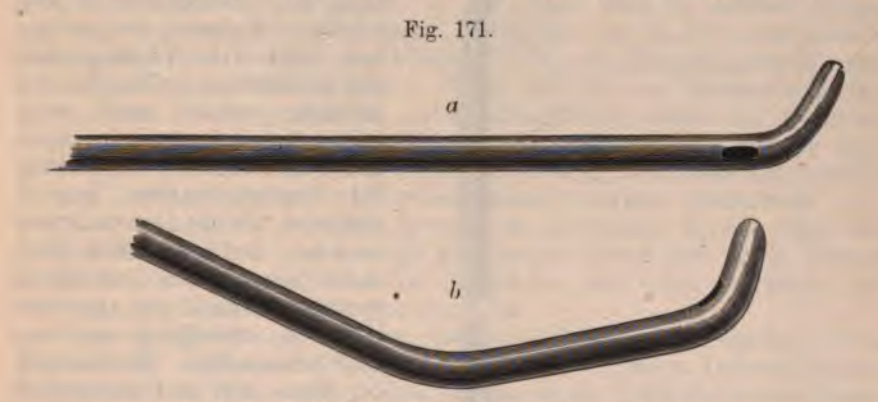
empfiehlt zur Erleichterung des Verfahrens, die hintere Blasenwand durch Tamponade des rectum mittelst Colpeurynter zu erheben und damit auch das orificium urethrae vesicale der Symphyse zu nähern. Ob nach gelungener Einführung der Docke ein directer Catheterismus auf normalem Wege möglich wird, hängt wesentlich davon ab, ob der Stab die Strictur zu überwinden vermag oder nicht. Ersterenfalls begegnen sich dann Dockenende und Catheterschnabel und die Einführung des Catheters unterliegt keinem weiteren Anstande. Nach definitiver Entfernung aller Instrumente schliesst der Fistelgang in der Regel in kurzer Zeit durch Narbe. Bleiben die natürlichen Harnwege dauernd verlegt, so ist nicht daran zu denken, den Fistelgang zum Verschluss zu bringen, aber, wie *v. Nussbaum* angibt, auch nicht nothwendig, dass der Kranke dauernd einen Catheter eingelegt trage. Es genügt, dass der Kranke jedesmal, wenn er seine Blase entleeren will, einen weiblichen Catheter durch den Fistelgang einführe, denn die musculi abdominis recti sollen die Rolle eines sphincter übernehmen, id est den Fistelgang comprimiren und dadurch den sonst unvermeidlichen continuirlichen Urinabgang verhindern. *v. Nussbaum* behauptet sogar, dass der Fistelgang förmlich einer neuen Harnröhre gleiche und die Kranken beliebig und willkürlich durch die Fistel zu uriniren vermögen, auch ohne Einführung eines Catheters. So wären denn die Schrecken einer auf Lebensdauer künstlich angelegten suprapubischen Urinfistel relativ gebannt.

IV.

Verfahren bei Prostatatumoren. Wenn ein mit Prostatatumor behafteter Mann an Harnverhaltung erkrankt, wird stets zunächst der Catheterismus versucht werden müssen. Die Harnröhre, an sich nicht verengt, sondern nur in Folge Grössenzunahme der sie in grösster Circumferenz umfassenden Vorsteherdrüse zusammengedrückt, verlagert und gleichzeitig in ihrem prostatischen Theile verlängert, kann verschiedene Gestaltveränderungen erleiden, je nachdem blos der mittlere Drüsenlappen hypertrophirt, ein seitlicher oder beide seitlichen Lappen vergrössert sind, oder endlich die Gesammtmasse der Drüse an Volumen zugenommen hat. Der Lage der Drüse entsprechend, leiden zunächst die untere und die seitlichen Wände der Harnröhre, die obere bleibt in der Regel von einer Deviation frei. Ob der bestehende, durch Palpation vom Mastdarme aus zu constatirende Prostatatumor die Harnröhre bilateral verengt und zu einer verticalen Spalte umgestaltet, ob unilateraler Druck jene halbmondförmig comprimirt und seitlich verlagert, ob das caput gallinaginis einen Vorsprung bildet oder der introitus vesicale zu einem scharf aufsteigenden Hügel umgestaltet wurde, ist a priori nicht mit Sicherheit zu constatiren. Da aber bei Prostatahypertrophien eine Gestalt- und Lageveränderung der Harnröhre und zum Theile auch des Blasengrundes mit Sicherheit anzunehmen ist, so wird daraus folgen, dass der Catheterismus mit starren Metallinstrumenten in den wenigsten Fällen gelingt. Man wird es daher vorziehen, ganz weiche Catheter zu wählen, *Nélaton*'sche oder Jacques-Patent, welch letztere in der Glätte ihrer Wandungen excelliren und allgemein vorgezogen werden. Vermöge ihrer Schmiegsamkeit und

relativen Widerstandsfähigkeit sind sie wohl im Stande, den abnormen Verlagerungen der Harnröhre zu folgen und anstandslos in die Blase zu gelangen. Wählt man, falls die Compression der Harnröhre zu stark wäre um dem weichen Instrumente den Durchlass zu gestatten, metallene Catheter, so muss ihre Form insoferne anders gestaltet sein wie die zum gewöhnlichen Gebrauche bei normaler Harnröhre üblichen, als entweder der Schnabel einem viel grösseren Bogenabschnitte entspricht, oder statt der Bogenkrümmung eine stumpfwinkelige, einfache oder Doppelknickung besitzt, denn der Erfolg hängt wesentlich davon ab, dass das Schnabelende stets entlang der oberen Harnröhrenwand gleite und hiefür ein höheres Niveau zwischen jenem und der Achse des Catheterkörpers nothwendig ist. *Léroy* und *Mércier* haben einfach und doppelt geknickte Catheter angegeben, weil in Folge der Knickung der Schnabel brüsker abhebt als bei der Bogenkrümmung; ersterer construirte den Catheter „à béquille", letzterer den „bicoudè" (Fig. 171 *a* und *b*). Letzterer Zeit sind von *Bénas* auch elastische,

Fig. 171.



a) Catheter à béquille nach *Léroy d'Etiolles*. *b)* Catheter bicoudè nach *Mércier*.

weiche Stoffcatheter construirt wordèn, deren Schnabelenden durch locale Festigung der Wandungen eine fixe *Léroy*'sche Winkelkrümmung besitzen. Um aus weichem *Bénas*'schen Catheter ein festeres Instrument darzustellen und ihm eine zweite Winkelkrümmung in beliebiger Entfernung der ersten geben zu können, hat *Guyon* ein eigenes Stativ. ersonnen, aus welchem ein, am vorderen Ende winkelig gekrümmter Mandrin verschiebbar vorragt. Das periphere Catheterende wird am Stativ befestigt und der Mandrin während der Einführung durch Vorziehen so gestellt, dass die Winkelknickung beliebig weit vom Schnabelende verlegt werden kann. Je mehr man den Mandrin vorzieht, desto mehr rückt dessen Winkelkrümmung vom Schnabelende weg und desto mehr wird letzteres gehoben, wie es Fig. 172 versinnlicht. Je höher der Prostatahügel abhebt und je tiefer sich dadurch die untere Harnröhrenwand zum orificium vesicae stellt, desto höher muss das Schnabelende gehoben werden, damit es die obere Wand der Harnröhre erreichen und ihr entlang in die Blase gleiten könne. Selbstverständlich kann auch der, während des Einführens in den Mastdarm eingebrachte Zeigefinger durch Empor-

heben der oberen Rectalwand bei gleichzeitiger starker Senkung des Pavillons zur Erhebung des Schnabelendes wesentlich beitragen. Gleiches bezweckt das Verfahren von *Hey:* er nimmt einen elastischen Stoffcatheter (englisches Fabricat) und gibt dem dazu gehörigen Mandrin die *Léroy*'sche Winkelkrümmung, so dass der darüber gezogene Catheter sich daran modellirt; im prostatischen Theile der Harnröhre angelangt, zieht er den Mandrin etwas vor, wodurch ein grösserer Theil des Schnabelendes gekrümmt und zugleich nach aufwärts gehoben wird. *Thompson* und *Mércier* führen einen Metallcatheter ein, durch dessen offene Schnabelmündung, oder besser noch durch ein, vor dem Schnabelende angebrachtes oberes Fenster, ein elastischer Catheter durch die Lichtung des metallenen in steil schräger Richtung vorgeschoben wird. Die Verlängerung des prostatischen Theiles der urethra, welche nach *Socin* selbst 5 Centimeter betragen kann, macht es erforderlich, für Prostatatumoren längere Catheter, als die gewöhnlichen es sind, zu verwenden. Prostatahypertrophien erfordern, wenn sie einmal das spontane Uriniren unmöglich machen, die jedesmalige Entleerung der Blase auf instrumentalem Wege, eine Nothwendigkeit, welche dem Kranken zur unbeschreiblichen Qual wird. Man hat daher begreiflicherweise auf Mittel und Wege gesonnen, das bestehende Hinderniss direct zu beseitigen, oder mindestens dem Harne eine neue Bahn zu brechen. Zur Beseitigung des Hindernisses in toto dient die **Prostatectomie**, d. h. die Ausschälung der Drüse aus ihrer Nische zwischen Harnröhre und Mastdarm, ein Verfahren, welches technisch recht schwierig ist, dessen Gefährlichkeit durch exacte Blutstillung und Antisepsis zwar bedeutend verringert wird, aber nicht gänzlich beseitigbar ist, insoferne als es sich um bejahrte und decrepide Individuen handelt. Bei Neubildungen der Vorsteherdrüse ist es relativ angezeigt. Eine Verkleinerung der hypertrophischen Drüse lässt sich durch **parenchymatöse Injectionen** von Jodtinctur und Jodkalilösung nach *Heine,* oder von Ergotin nach *Socin*

Fig. 172.



Stellbarer Catheter nach *Guyon.*

versuchen; ich habe Jodformätherlösungen versucht und in einem Falle Verkleinerung erzielt. Die Verfahren, dem Urin eine neue Bahn zu bilden, lassen sich eintheilen in solche, welche die Harnröhre ganz ausschalten, und in solche, welche in dem Prostatatumor selbst einen neuen Weg dauernd etabliren wollen. Nachdem *v. Nussbaum* gezeigt hat, dass die Punctio vesicae suprapubica durchaus nicht den Kranken verurtheilt, eine Dauercanule zu tragen, ja dass die Action der musculi recti sogar eine Art activen Blasenverschluss vermitteln können, dürfte deren Ausführung durchaus nicht zu verwerfen sein. Die Technik des **Blasenstiches** erleidet dabei nur dann eine Modification, wenn die Blase nicht sehr ausdehnungsfähig ist, wegen Vorhandensein einer concentrischen Hypertrophie der Blasenwandungen. Für solche Fälle hat *Thompson* die Operation insoferne modificirt, als er zunächst die leere oder halbleere Blase durch einen vorgängig eingeführten, am Schnabel fast halbkreisförmig gekrümmten, an der Spitze offenen und mit Obturator versehenen Catheter emporhebt, hierauf die Bauchdecken knapp oberhalb der Symphyse in der linea alba in solcher Länge spaltet, als eben der Zeigefinger benöthigt, um in den prävesicalen Raum eingeführt werden zu können; fühlt die Zeigefingerspitze das Catheterende, so wird letzteres fixirt und in die Blasenwand eine ganz kleine Lücke gestochen, eben hinreichend, damit der Catheter durch starkes Senken des Griffes durch- und aus der Wunde vorgetrieben werden könne. Man entfernt nunmehr den Obturator, schiebt in die Catheterlichtung ein entsprechend starkes Gummirohr ein, zieht den Catheter aus der Wunde in die Blase zurück und das Gummirohr, welches von nun ab als Canule dienen soll, nach. Dieses bleibt in der Blase und wird am Unterleibe auf schon erwähnte Art befestigt, der Catheter dagegen entfernt.

Durch die Prostata kann eine neue Bahn gelegt werden durch **Tunnellirung** und durch **Spaltung** des vorspringenden Drüsenlappens, beziehungsweise Abtrennung eines entsprechend tiefen Gewebsstreifens, wodurch eine tiefe Rinne zu Stande kommt. Ersteres Verfahren, die Tunnellirung, ist eine einfache Punctio vesicae auf dem Wege der Harnröhre durch den Tumor, mit Liegenlassen der Canule des hiezu benützten Troisquarts. Als Punctionsinstrument dient ein vorne offener Metallcatheter mit Conductor und Stachel; am Hindernisse angelangt, wird ersterer entfernt und dafür letzterer eingeführt, worauf man das Gesammtinstrument durch den Tumor in die Blase sticht, den Stachel entfernt und die Röhre à démeure belässt. Am dritten bis fünften Tage kann dann das Rohr entfernt und der neue Weg durch anfänglich fleissige, aber nur temporäre Einführung von elastischen oder starren Instrumenten offenerhalten werden. Die Spaltung, richtiger Einschneidung des in den Blasenhals als Hügel vorspringenden Prostatatumor kann auf doppelte Art ausgeführt werden: entweder auf normalem Wege, id. est durch die intactbleibende urethra, oder nach vorgängiger Eröffnung der pars urethrae membranosa vom Mittelfleische aus, also auf einem viel kürzeren und directeren Wege. Erstbenannte Operationsweise erfordert eigene, entsprechend lange, mit verborgener Klinge versehene Instrumente, **Kiotome** genannt: *Civiale, Mércier, Maisonneuve* u. A. haben derlei Apparate ersonnen. Im Wesentlichen sind die Kiotome catheterähnlich mit *Léroy*'scher

Winkelkrümmung; sie werden auf übliche Weise eingeführt und, in die Blase gelangt, so um die Achse gedreht, dass der einspringende Winkel den Tumor umfasst, worauf ein Messerchen herausgedrückt wird, welches im Sinne einer dritten Seite oder Hypothenuse zum offenen Winkel wirkt und dadurch den, vom Instrumente umfassten Gewebshügel der Länge nach spaltet. *Mércier* hat unter dem Namen „Exciseur" ein zweites Instrument erdacht, welches, einem Steinzertrümmerer ähnlich, den Prostatahügel zwischen seinen geöffneten Branchen fassen und aus ihm ein Längsstück herauszwicken soll. Die Einschneidung des Prostatahügels nach ausgeführter Urethrotomie erfordert keine besonderen Instrumente; sie kann auf der Leitung des eingebrachten Zeigefingers mit jedem Knopfmesser vorgenommen werden; auch die Tunnellirung würde mit einem beliebigen geraden Troisquart entsprechenden Calibers auszuführen sein. Die Spaltung sowohl als auch die Excision einer Längsscheibe aus dem Tumor, kann zwei verschiedene Nachtheile im Gefolge haben: *a)* eine starke, der Localität wegen schwer stillbare Blutung, und *b)* eine Urininfiltration in die frische Wunde, welche um so eher sich einzustellen vermag, als mit Prostatahypertrophie Behaftete infectiösen Urin in ihrer Blase zu beherbergen pflegen. Aus besagten Gründen hat schon *Mércier* gedacht, dass es besser wäre tieferen Gewebstrennungen aus dem Wege zu gehen und versucht, durch einfaches Verdrängen des klappenartigen Hindernisses nach rückwärts für den spontanen Abgang des Harnes Platz zu schaffen. Sein hiefür angegebenes Instrument — Dépresseur prostatique — hat sich aber nicht bewährt, denn die Verdrängung blieb temporär. Radicalere Abhilfe gegen die Blutung und die Urininfiltration hat *Bottini* gebracht, durch Anwendung der Galvanocaustik als Trennungsmittel. Sein Instrument ist in Fig. 173 dargestellt. Das Gehäuse der doppelwandigen catheterförmigen Röhre wird mittelst durchfliessendem Wasser nach *Leiter*'scher Art vor der Erhitzung bewahrt, so dass Blase und Harnröhre nicht weiter davon zu leiden haben. Der nur in Rothglühhitze versetzte Platinstreifen wird äusserst langsam und allmälig aus der Catheternische hervorgezogen und damit der, im Winkel des Instrumentes gefasste Tumor in Form einer breiten Rinne durchglüht. Am Aufhören des dem Platinblech sich gegenstellenden Widerstandes erkennt man, dass die Durchfurchung vollzogen ist, worauf die elektrische Leitung sofort unterbrochen und ein Erkalten des Platins vermittelt wird. Nun schiebt man es in das Gehäuse zurück und entfernt das durch Wiegen gelockerte Gesammtinstrument aus der Blase, mit der Vorsicht, den Brand-

Fig. 173.



Galvanocaustisches Kiotom nach *Bottini*.

schorf nicht abzureissen. Würde das Instrument der Furche ankleben, so räth *Bottini*, das Platinblech neuerdings in Rothglühhitze zu bringen und es vor- und rückwärts zu bewegen bei gleichzeitigem allmäligen Erheben des Instrumentengriffes, um einen genaueren dauernderen Contact des Glutträgers mit dem Gewebe und tiefere Verschorfung zu erzielen. Die ganze Operation nach angelegtem Instrumente dauert eine bis zwei Minuten, Narcose daher unnütz; Verweilcatheter während der ersten Woche nothwendig wegen der reactiven Gewebsschwellung. Die mit diesem Verfahren erzielten dauernden Erfolge sollen geradezu glänzend sein.

*
* *

Prostataabscesse können auf dreifachem Wege eröffnet werden: durch die **urethra**, indem man einen dicken Catheter einführt und damit die vordere Abscesswand sprengt; durch das **rectum** und endlich vom **perineum** aus. Erstgenannte Methode ist wohl kaum empfehlenswerth. Soll per rectum operirt werden, so wird zunächst der sphincter ani ausser Action gesetzt, sei es durch Dehnung, sei es durch Spaltung *(König)*, hierauf ein *Sims*'sches Löffelspeculum eingelegt, damit die hintere Rectalwand abgedrängt und so der Abcess frei zugänglich gemacht, der dann mittelst Spitzbistouri seiner Länge nach ausgiebig gespalten wird, wobei vordere Rectalwand und hintere Abscesswand in den Schnitt fallen. Die Eröffnung vom Mittelfleische wurde durch *Démarquay* und *Dittel* angegeben: das Verfahren gründet in der Idee, die Verunreinigung der Abscesshöhle mit Koth oder Urin hintanzuhalten und Fistelbildungen zu verhüten. Man schneidet das Mittelfleisch in seiner hinteren Hälfte ein und dringt parallel der vorderen Mastdarmwand, zwischen ihr und der Harnröhre in die Tiefe bis zum Abscesse vor, der dann an seiner unteren Fläche eröffnet und drainirt wird.

V.

Untersuchung der Harnblase. Das Blaseninnere kann auf dreifache Weise explorirt werden: mittelst Instrumenten, durch Digitalpalpation und auf endoscopischem Wege. Zur **instrumentellen Perlustrirung** benützt man volle Instrumente: Metallsonden, da sie als gute Schallleiter den Nachweis vorhandener harter Fremdkörper leichter ermöglichen und auch mit Vorrichtungen zur Schallverstärkung versehen werden können. Um auf die Einführungsvortheile elastischer Instrumente nicht zu verzichten und doch entsprechende Schallleitung zu erlangen, hat *Biedert* in neuester Zeit englische Stoffbougies mit olivenförmigen Metallansätzen montiren lassen. Um den erhaltenen Klang leichter zu percipiren, wird dem Aussenende der Bougie ein Gummischlauch angemacht, welcher mit einem Hornansatz versehen ist, bestimmt mit dem äusseren Gehörgange in directe Verbindung gebracht zu werden. Damit eine Blase mittelst Sonde genau untersucht werden könne, ist ein mässiger Füllungsgrad derselben mit Urin oder eingespritztem lauem Wasser nothwendig, auf dass der Schnabel des Instrumentes sich frei nach allen Richtungen bewegen könne; eine leere Blase umfasst das Instrument und behindert die freie Bewegung,

eine allzu volle verhindert wieder, dass das Instrument alle Theile des Blasenraumes erreiche. Die Perlustrirung mit starren Sonden wird durch Vor- und Rückschieben, Heben und Senken, laterale Bewegungen und Achsendrehungen des Instrumentes vorgenommen, während die freie Hand des Operateurs gleichzeitig entweder die Bauchdecken gegen die Blase drückt, oder mit dem Zeigefinger durch den Mastdarm die untere Blasenwand abtastet, je nachdem das eine oder das andere Unterstützungsverfahren jeweilig angezeigter erscheint, oder abwechselnd nothwendig wird. Eine fernere Untersuchungsmethode besteht darin, dass man die eingeführte Sonde stossweise, in der Mediane oder lateralwärts mehreremale nacheinander rasch schwenkt und dann plötzlich stille hält. Es wird hiedurch die Flüssigkeit innerhalb der Blase in Bewegung versetzt, aufgewirbelt und damit etwa vorhandene kleinere Fremdkörper mitgerissen und gegen die Sonde geschlagen.

Behufs **Digitalpalpation** ist es conditio sine qua non, die Harnröhre so zu gestalten, dass der Zeigefinger mit dem grössten Theile seiner Länge anstandslos in die Blase eindringen könne. Bei Frauen ist nur eine, dem Fingerumfange entsprechende Erweiterung der Harnröhre nöthig, bei Männern ist nebst der Erweiterung auch eine Längenreduction unerlässlich. Die **Erweiterung der weiblichen urethra** ist zuerst durch *Simon* in die Praxis eingeführt worden. Er ging so vor, dass er die betreffende narcotisirte Frau in die Steinschnittlage brachte, das orificium urethrae externum bilateral mit dem Knopfmesser einkerbte und dann Hartgummirohre in allmälig steigender Dicke einführte, welche in sieben Grössen vorräthig waren, von 9 Millimeter bis zu 2 Centimeter Durchmesser. Die Hartgummispecula wurden, mit hölzernen Obturatoren versehen, in successiver Dickensteigerung bis zur höchsten Nummer eingeschoben. Nach Entfernung des Conductors floss der Urin ab und man war im Stande, sowohl die gegenüberliegende Blasenwand, welche sich nach dem Ausfliessen des Urins an der Spiegelmündung einstellte, zu besichtigen, als auch, was das Wesentliche ist, nach Entfernung des Rohres den Zeigefinger einzuführen und die Blasenwandungen genau abzutasten. Um die zeitraubende und durch Scheuerung der Harnröhrenschleimhaut relativ nachtheilige Procedur mit den sieben Harnröhrenspeculis zu vereinfachen, hat *Carro* einen **Dilatator** für die weibliche urethra ausgedacht, dessen Anwendungstechnik aus Fig. 174 ersichtlich sein dürfte. Die Einführung des Zeigefingers in die erweiterte urethra geschieht durch rotirende Bewegungen, die Betastung der Blase soll zart, aber genau ausgeführt werden, der Finger aseptisch sein.

Fig. 174.



Dilatator für die weibliche urethra nach *Carro*.

Soll eine **männliche Blase** der Digitalperlustration unterzogen werden, so ist zunächst eine Reduction der Harnröhrenlänge nothwendig. Hiezu dient der, via perinei ausgeführte **Medianschnitt**, welcher in seiner technischen Ausführung einer, auf einem eingelegten

Leitinstrumente auszuführenden äusseren Urethrotomie etwas gleicht. Der narcotisirte Kranke wird in Steinschnittlage gebracht und ein, an der convexen Seite gefurchtes Itinerarium in die Harnröhre geschoben, den Griff der senkrecht gestellten Leitsonde hält ein Gehilfe; bei solcher Haltung lagert das Ende der Sonde im prostatischen Theile der Harnröhre, die Rinne hört nahe dem Sondenende abgeschlossen auf. Gleichzeitig mit dem Itinerarium hält der Gehilfe auch das scrotum in die Höhe, so dass das Mittelfleisch völlig frei vorliegt. Der Operateur legt den Zeigefinger seiner linken Hand auf die Mitte des perineum, den Daumen am vorderen Afterrande und spannt durch Spreizen der beiden Finger die Haut des Dammes. Von der Mitte des Abstandes zwischen scrotum und After bis zu letzterem, trennt man die raphe perinei durch einen Längschnitt und arbeitet sich schichtenweise tiefer ein, bis hinter der fascia perinei media. Hier angelangt fühlt der, zur Sondirung der jeweiligen Wundtiefe benützte linke Zeigefinger die Rinne des Itinerarium und legt sich mit dem freien Nagelende an den vorspringenden Rand der Furche derart an, dass die Furche vollends frei bleibt und die Nagelfläche der Mediane zusieht. Jetzt durchsticht man mit einem mittelbreiten Scalpelle die, durch Herabdrücken der Sonde gespannte untere Harnröhrenwand im membranösen Antheile und gelangt mit der Spitze des Messers auf die blossgelegte Metallfläche der Furche, die es von hier ab nimmer verlassen darf bis zur Beendigung des Schnittes. Mit der linken Hand ergreift der Operateur nunmehr selbst den Griff der Leitsonde und hebt sie senkrecht in die Höhe bis der concave Theil der Schnabelkrümmung dem unteren Symphysenrande ansteht. Das bis jetzt schräge nach oben gerichtete Scalpell folgt der Erhebung der Sonde, um die Furche nicht zu verlassen, wird dann in eine etwas mehr horizontale Lage gebracht und entlang der Furche des Itinerarium auf etwa drei Centimeter Länge vorgeschoben, worauf das Messer längs der Rinne zurückgeführt und aus der Wunde gezogen wird. Es wäre ein grosser Fehler, wenn der Operateur nach eingestochenem Scalpelle die senkrechte Erhebung der Leitsonde unterlassen würde, weil diese Bewegung eine Entfernung der urethra vom rectum bezweckt: würde das Messer bei herabgedrückter Leitsonde längs der Rinne fortgeführt werden, so könnte, wegen mechanisch gesteigerter Annäherung der Harnröhre an die obere Rectalwand, letztere von der Messerschneide getroffen und verletzt werden. Um jede Mitverletzung des Mastdarmes zu umgehen, ist es ferner auch nothwendig, ihn vorher gründlich zu entleeren, da angesammelte Fäcalmassen die Rectalwände auseinandertreiben und die obere Wand der Harnröhre nähern. Es darf, wie oben erwähnt, durch den Medianschnitt einzig und allein nur die pars urethrae membranósa durchschnitten werden, diese aber in ihrer ganzen Länge bis zur prostata. Vom Beginne des prostatischen Theiles bis zum orificium vesicae, hat die männliche Harnröhre beiläufig die Länge der ganzen weiblichen; sie ist also entsprechend reducirt und es erübrigt nunmehr blos die stumpfe Erweiterung des prostatischen Harnröhrenabschnittes, inclusive Dilatation des sphincter vesicae, um die gleichen Verhältnisse wie beim Weibe herzustellen und den Finger in das Innere der männlichen Blase einführen zu können. Zur Erweiterung des prostatischen Theiles dienen Dilatatoren,

welche man nach Entfernung der Leitsonde frei, oder auf der Rinne jener einführt; letzterenfalls wird erst nach erfolgter Einlegung des Dilatators das Itinerarium entfernt. Ein sehr zweckmässiger, durch gleichmässige Wirkung ausgezeichneter Dilatator ist der nach *Dolbeau* (Fig. 175); der alte *Pajola*'sche ist einem Handschuhdehner analog construirt und wirkt jeweilig nur in zwei divergirenden Ebenen. Als dritte Untersuchungsart der Blase zählt das Inventum der Neuzeit, die **Endoscopie.** Obzwar auch mit der catheterförmigen, am Schnabel gefensterten und mit Glas abgeschlossenen Röhre von *Grünfeld*, bei guter äusserer Beleuchtung kleine Felder der Harnblasenschleimhaut zu Gesicht gebracht werden können, so ist doch eine sichere Perlustration nur mit dem elektro-endoscopischen Apparate von *Leiter* zu erreichen. Das Cystoscop von *Leiter* ist auf *Bruck-Nitze*'sche Ideen basirt und stellt (Fig. 176) eine catheterförmige winkelig gekrümmte Röhre dar. Die Beleuchtung wird durch Incandescenz einer Platinschlinge, welche im Inneren des Rohrschnabels angebracht und durch ein Glasfenster abgeschlossen ist, vermittelt. Damit die Röhre sich nicht erhitze, fliesst durch den Raum zwischen

Fig. 175



Dilatator nach *Dolbeau*.

ihrer Doppelwand continuirlich Wasser; in dem geraden Theile der Röhre ist ein optischer Apparat untergebracht, welcher eine Erweiterung und Vergrösserung des Gesichtsfeldes bewirkt. Das Fenster befindet sich entweder an der vorderen oder an der hinteren Fläche des Schnabels, je nach der Wandfläche der Blase, welche man jeweilig besichtigen will. Vor der Einführung des Cystoscops ist dafür Sorge zu tragen, dass ein klares Medium die Blase erfülle; es muss daher der Urin entfernt und an dessen Stelle klares Wasser oder besser noch Luft eingetrieben werden.

VI.

Fremdkörper in der Harnblase. Sie kommen entweder von aussen in die Blase, sei es durch die urethra, sei es auf traumatischem oder ulcerativem Wege durch die Blasenwand, oder sie stammen aus den Nierenkelchen und wandern durch die Uretheren in die Harnblase, allwo sie, falls kein Abgang durch die Harnröhre erfolgt, durch Apposition continuirlich an Volumen zunehmen. Letztgenannte pflegt man dann nicht mehr Fremdkörper, sondern Blasensteine zu nennen. Aber auch von aussen eingedrungene Fremdkörper können sich incrustiren und bei längerem Verweilen den Anstoss zur Bildung von Blasensteinen abgeben, in deren Centrum sie als Kern eingeschlossen

bleiben. Dieses Verhalten der Fremdkörper erheischt apodictisch ihre Entfernung, ohne Zögern und Zuwarten. Durch die Harnröhre in die Blase gelangte Fremdkörper sind in der Regel länglich, stabförmig und lagern im Blasenraume der Quere nach, so dass ihre Enden lateralwärts gerichtet sind.

Die Exairese kann auf doppelte Art vorgenommen werden: entweder auf normalem Wege, d. h. durch die urethra, oder durch eine künstlich gesetzte Verwundung, welche eine directere Zugänglichkeit zum Blasenraume schaffen soll. Beim Weibe ist erstgedachte Art in den meisten Fällen hinreichend, da man ja in der Dilatirung der weiblichen urethra ein unschädliches Mittel besitzt, um mit Finger und Kornzange bequem hantiren zu können. Beim Manne erfordert die Exairese auf normalem Wege eigene Instrumente. Wäre der Fremdkörper weich, beispielsweise ein abgebrochenes Stück elastischen

Fig. 176.



Cystoscop nach *Leiter.*

Catheters, oder starr, aber seiner Dünnheit wegen leicht knickbar, so könnte ein gefensterter Lithotriptor hinreichen, um den Körper fassen, biegen oder knicken und gedoppelt ausziehen zu können. *Mércier*, *Courty* u. A. haben hiefür eigene Instrumente ersonnen und sie **Duplicatoren** genannt. Fremdkörper, welche starr sind und daher ein Einknicken nicht zulassen, erfordern andere Instrumente, welche sie entsprechend ihrer Achse mechanisch zu drehen vermögen, um die Extraction zu ermöglichen. Die quere Lagerung stabförmiger Körper macht ein queres Erfassen derselben unausweichlich; in dieser Stellung würde aber die Exairese nie möglich sein, wenn es nicht gelänge, eine Drehung des Stabes im Sinne seiner Längsachse zu bewerkstelligen. Instrumente, welche durch die Eigenthümlichkeit ihrer Construction diese Zurechtdrehung zu Stande bringen, nennt man Geraderichter, „**Redresseur**" (Fig. 177). Wäre ein, an sich elastischer Fremdkörper nur durch Incrustation starr geworden, so bestünde die Möglichkeit, durch den Lithotriptor die Incrustationsmasse zu sprengen und dann den freigewordenen Kern, wie früher erwähnt, gedoppelt zu extrahiren. Von der Exairese auf künstlich geschaffenem Wege wird später die Rede sein.

VII.

Verfahren zur Entfernung von Blasensteinen. Es gibt zwei verschiedene operative Verfahren, Harnconcremente zu beseitigen. Das eine bezweckt, den Stein in der Blase zu zertrümmern, das zweite die Blase durch Schnitt zu eröffnen und das Concrement auf diesem neugeschaffenen Wege als Ganzes oder stückweise zu extrahiren: **Steinzertrümmerung** — Lithotripsie und **Blasenschnitt** — Cystotomie; weniger correct ist die Bezeichnung Steinschnitt — Lithotomie.

Fig. 177.



Redresseur nach *Collin*.

A. **Steinzertrümmerung.** Damit ein Concrement innerhalb der Harnblase zertrümmert werden könne, sind gewisse **Bedingungen** nothwendig, welche zum Theil die Beschaffenheit des Steines, zum Theil das Verhalten der Harnwege betreffen. Das Concrement darf nicht allzugross sein, die Blase nicht ganz ausfüllen, denn ein genügender intravesicaler Raum ist conditio sine qua non, um mit dem Steinzertrümmerer frei und unbehindert hantiren zu können; es darf nicht zu hart sein, damit es sich zertrümmern lasse, ohne die Integrität des Instrumentes zu gefährden; endlich muss es frei in der Blase lagern, um erfasst werden zu können, ohne die Wandungen der Blase in directe Mitleidenschaft zu ziehen. Die Bedingungen von Seite der Harnwege sind: Freie Durchgängigkeit der Harnröhre, theils um die stark calibrirten Lithotriptoren und Evacuationscatheter leicht einführen zu können, theils um etwa zurückgelassenen Steintrümmern die Möglichkeit zu schaffen, mit dem Harne unbehindert ausgeschieden werden zu können. Dennoch bieten Stricturen und Prostatatumoren keine absolute, sondern nur eine relative Gegenanzeige. Man kann ja erstere beheben und die Normalität der Harnröhrenweite wenigstens temporär herstellen; also nur schwer zu beseitigende, oder mit Abscess- und Fistelbildung combinirte Stricturen, ferner physiologische Enge der Harnröhre (bei Kindern) machen die Zertrümmerung unmöglich oder mindestens schwer ausführbar. Ebenso werden nur jene Prostatatumoren eine Gegenanzeige bieten, welche das spontane Uriniren behindern und das jeweilige Einführen von Instrumenten in die Blase zu einem wahren Meisterstücke gestalten. In früherer Zeit, wo die Zertrümmerung des

Steines absatzweise geschah, in mehreren, durch vieltägige Intervalle voneinander getrennten Sitzungen, wo die Trümmer der Spontanelimination überlassen wurden, galt eine vorfindliche hochgradigere Prostatavergrösserung als entschiedene Gegenanzeige, selbst wenn der Urin noch freiwillig entleert wurde und die Einführung von Instrumenten keinen sonderlichen Schwierigkeiten begegnete; denn man befürchtete, die Trümmer würden in dem, zufolge der Prostatavergrösserung relativ tiefer gestellten Blasengrunde verweilen und schwer ausgeschieden werden können. Seitdem aber durch *Bigelow* die Vollendung der Lithotripsie in einer Sitzung, die Reduction der Trümmer in kleinste Fragmente und deren sofortige instrumentelle Entfernung aus der Blase gelehrt, und seine Lehre nicht nur befolgt, sondern zur Regel gemacht worden ist, entfallen die früheren Bedenken als grundlos. Die **Litholapaxie**, wie man die *Bigelow*'sche Methode zum Unterschiede der früher üblichen Lithotripsie nennt, hat den gewöhnlicheren Formen von Prostatahypertrophien nur nebensächliche Bedeutung gegeben.

Bezüglich der Blase wird verlangt, dass dieselbe zur Zeit der Operationsvornahme nicht acut entzündet und die Schleimhaut nicht ulcerös erkrankt sei, ferner dass die Blase eine gewisse Expansionsfähigkeit besitze, d. h. dass sie etwa 150 bis 200 Gramm Flüssigkeit zu fassen und zu halten vermöge. Die Ausdehnungsfähigkeit der Blase kann nun entweder eine vorübergehend oder eine dauernd reducirte sein. Nur letztere ergibt, weil durch concentrische Hypertrophie bedingt und daher nicht hebbar, eine Gegenanzeige; erstere ist die Folge einer temporären, wenn auch lange anhaltenden activen Contraction der Blasenmusculatur, ein Reflex des durch den Stein abgegebenen Reizes. Seitdem nun im Cocaïn ein Mittel gefunden wurde, um eine rasch eintretende, wenn auch nur kurze Zeit dauernde locale Insensibilität mit consecutiver Muskelrelaxation zu Stande zu bringen, kann diesem zeitlichen Hindernisse der Steinzertrümmerung rascher und wirksamer begegnet werden, als es früher mit der Narcose allein möglich war. *Kovacs* hat als Erster Cocaïn zu solchem Zwecke verwendet und damit in einem Falle die Steinzertrümmerung ermöglicht, wo wegen Grösse des Steines und contracter Blase schon der Blasenschnitt hätte zur Ausführung kommen sollen. Es gibt noch einen pathologischen Zustand der Blase, welcher die Steinzertrümmerung, wenn auch nicht vom technischen, so doch vom Standpunkte des Enderfolges contraindicirt, das ist die, von den Franzosen so bezeichnend genannte „Vessie à colonnes", d. h. jener Zustand musculöser Hypertrophie, bei welchem die Blasenschleimhaut zwischen den Trabekelmaschen sich vertieft und zahlreiche, wenn auch flache, so doch insoferne bedeutungsvolle Nischen bildet, als darin Trümmerreste zurückbleiben und zu neuer Steinbildung Veranlassung geben können. Sollte sich Lithiasis mit Heteroplasie der Blase combiniren, so wäre bei richtiggestellter Diagnose die Steinzertrümmerung selbstverständlich absolut contraindicirt. Als pium desiderium zum Erfolge wäre endlich noch eine gute Functionsfähigkeit der Nieren anzuführen, ohne welcher alle operativen Eingriffe überhaupt und jene an den Harnwegen insbesondere, von unliebsamen Folgen begleitet zu sein pflegen.

Zum Zertrümmern von Blasensteinen werden eigene Instrumente verwendet, welche **Steinzertrümmerer — Lithotriptoren** genannt sind. Es gab deren seit dem Jahre 1824, wo *Civiale* die erste Lithotripsie am Lebenden mit glücklichem Erfolge ausführte, mehrere Modelle, unter denen sich jedoch nur Eines bleibende Verwendung verschafft hat: der **Percuteur** von *Heurteloup*. Wohl hat er zweckentsprechende Modificationen im Laufe der Zeit erfahren, allein die Grundform ist dieselbe geblieben. Er ist zweitheilig, die beiden Componenten sind verschiebbar, so dass die eine (männliche Branche) sich in einer Längsrinne der zweiten (weibliche Branche) gleitend vor- und rückschieben lässt; das Ganze hat geschlossen die Form eines Catheters, dessen Schnabel den sich öffnenden, fassenden und zertrümmernden Abschnitt darstellt. Die Form der beiden Schnabelcomponenten ist bezüglich der weiblichen Hälfte verschieden, die männliche ist immer voll und an der Schlussseite gezähnt oder mindestens scharf gerippt. Erstere ist etwas hohl, da sie zur Aufnahme der männlichen Hälfte Platz bieten muss und entweder voll, zum Theile, oder ganz gefenstert. Lithotriptoren mit ungefensterter weiblicher Schnabelhälfte heissen **Ramasseur**, sie dienen zur Be-

Fig. 178.



a) Offener Lithotriptor, *b)* geschlossener oder Ramasseur, *c)* Lithotriptor nach *Bigelow*.

endigung der Operation, nachdem der Stein schon grösstentheils zertrümmert ist, um die Reste noch mehr zu verkleinern, oder für kleine Steine, denn diese könnten bei Benützung gefensterter Instrumente (gleich den Trümmerresten) durch das Fenster durchrutschen und sich dadurch der Zermalmung entziehen. Ganz gefensterter Instrumente bedient man sich für grosse weiche Steine, bei denen ihrer Grösse wegen ein Durchrutschen nicht statthaben kann und wo das Fehlen des Fensters den Uebelstand hätte, dass die Höhlung der weiblichen Schnabelhälfte sich mit Schutt verlegen und damit den Platz zur Aufnahme der männlichen Hälfte verlieren könnte, woraus eine Unmöglichkeit resultiren würde, das Instrument vollends schliessen und nach beendeter Operation entfernen zu können. *Bigelow* hat, um die Zertrümmerung des Steines und die Zermalmung der Trümmer mit einem Instrumente allein ausführen und die nachträgliche Benützung eines Ramasseur ersparen zu können, den weiblichen Schnabeltheil nur am unteren Ende, also an der Schnabelkrümmung, gefenstert (Fig. 178). Die zertrümmernde Kraft kann entweder durch Hammerwirkung geübt werden (*Heurteloup*) oder durch Schraubengewalt, sei es durch Triebschlüssel *(Charrière)*, sei es durch Drehscheiben (*Luer*). Letztere sind gegenwärtig ausschliesslich in Gebrauch, obgleich sehr harte Steine

manchmal die Anwendung des Hammers erfordern, weil dem kurzen Stosse mehr sprengende Wirkung zukommt, als dem allmälig wirkenden Drucke. Immerhin ist die erschütternde Wirkung des Hammers der Blase weniger zuträglich als die ohne jede Erschütterung wirkende Schraube; ersterer daher nur im Nothfalle zulässig, wenn die Schraube versagt. Die Nothwendigkeit, die beiden Branchen des Lithotriptors frei aufmachen und schliessen zu können, macht es erforderlich, die Schraube je nach Bedarf wirken zu lassen und beliebig ausschalten zu können, wofür eine Verstellungsfähigkeit der Schraube zum Gewinde unerlässlich ist. Die Verstellung wird entweder durch eine Stellscheibe *(Luer's* écrou brisé), oder durch einen Knopf *(Thompson)* oder endlich durch einen Hebel *(Collin)* (Fig. 179) bewerkstelligt. Jeder Lithotriptor muss vor dem Gebrauche genau auf seine Integrität geprüft werden; die Widerstandsfähigkeit seiner Branchen ermittelt man durch Proben mit hartgebrannten Ziegelsteinstücken. Die Rinne des weiblichen Theiles muss glatt und gut gefettet sein, damit die Verschiebung der männlichen Branche beim Oeffnen und Schliessen sehr leicht vor sich gehen könne, ein Haupterforderniss zum Gelingen der Operation, bei der Alles zu vermeiden ist, was die Fühligkeit der Hand im Geringsten beirren könnte.

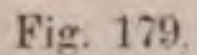


Fig. 179.



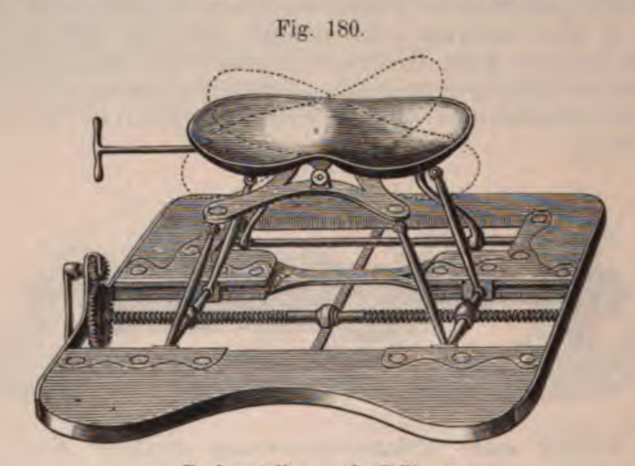
Lithotriptorsperre nach *Collin*

Die **Technik einer Steinzertrümmerung** gestaltet sich folgendermassen: die Narcose, bei Lithotripsie zwar zulässig, aber der Kürze der Sitzung und deren mehrmaliger Wiederholung wegen nicht immer nothwendig und wünschenswerth, ist bei der Litholapaxie geradezu unentbehrlich; heutzutage mag sie wohl durch die intravesicale Einspritzung einer Cocaïnlösung wesentlich unterstützt, eventuell sogar ersetzt werden. Damit auch die Harnröhre an der Wohlthat der Localanästhesie participire, dürfte es gerathen sein, die Lösung direct und nicht mittelst Catheter einzuspritzen. Vor Beginn der Operation ist eine Entleerung des Urins mit folgender Injection von 150 bis 200 Gramm lauen, mit etwas Thymol oder Salicylsäure versetzten Wassers empfehlenswerth. Der Kranke liegt horizontal, der Stein lagert bei dieser Stellung an der hinteren Blasenwand. Um ihn noch mehr gegen den fundus vesicae zu rollen, wo er mit dem Instrumente leichter zu erreichen und zu fassen ist, pflegt man das Becken des Kranken durch Unterstellung eines harten Polsters etwas zu heben; die Beine werden abducirt. Da der Stein während der Operation vom Instrumente oftmals verschoben wird und sich dabei mehr lateralwärts stellt, so ist es wünschenswerth, das Becken des Patienten nach Bedarf jeweilig etwas gegen jene Seite zu neigen, wo der Stein augenblicklich lagert. Man behilft sich durch Drehung des Beckens, mit

oder ohne gleichzeitiger temporärer unilateraler Erhöhung der Unterlage. Um die Beckenstellung jederzeit leicht und präcis regeln zu können, hat *Réliquet* einen eigenen Beckensteller ersonnen (Fig. 180).

Ist der, durch heisses Wasser erwärmte Lithotriptor eingeführt, so dreht man ihn sofort mit den Branchen nach abwärts, öffnet sie weit, sobald man den Stein fühlt, hebt den Griff des Instrumentes um die Schnabeltheile zu senken und schliesst sie wieder. Dass der Stein gefasst sei, erkennt man leicht am Gefühl und an dem Umstande, dass der Branchenschluss nicht vollends gelingt. Die jeweilige Diastase der Branchen ist selbstverständlich variable und vom Durchmesser der gefassten Steinpartie abhängig. Ist der Stein sicher eingeklemmt, so schliesst man die Schraube, damit er nicht entgleite, zieht gleichzeitig das Instrument vor, also vom Blasengrunde weg, und senkt etwas den Griff, um es von den Blasenwänden zu entfernen; am zweck-

Fig. 180.



Beckensteller nach *Réliquet.*

entsprechendsten ist es, wenn der gefasste Stein den Mittelraum der Blase einnimmt. Um sich zu überzeugen dass keine Schleimhautfalte mitgefasst worden sei, dreht man gleichzeitig das Instrument wieder nach aufwärts. Das Oeffnen und Schliessen des Lithotriptors erfolgt durch Vor- und Rückschieben des männlichen Theiles in der Rinne des weiblichen; letzterer bleibt an Ort und Stelle wo man den Stein gefühlt, wird nicht vom Platze verrückt. Man braucht hiefür beide Hände: die linke fixirt die weibliche Branche, die rechte bewegt die männliche. Ist der Stein sicher gefasst, so übernimmt die linke Hand allein das Instrument, derart, dass Zeige- und Mittelfinger, von oben her reitend, den weiblichen Griff zwischen sich fassen und sich vor dem Gehäuse desselben anlegen, während der Daumen am Knopfe des männlichen Griffes hinter der Drehscheibe eingreift. Zieht man nun die drei Finger gegeneinander, so wird der Stein geklemmt und die rechte Hand frei, um die Schraube zu schliessen und später die Drehscheibe in Action zu setzen. Ist die Schraube geschlossen, dann wird das Gehäuse mit voller Hand umfasst und festgehalten. Der Widerstand im Bewegen der Drehscheibe wird immer grösser, endlich

gibt er plötzlich nach, und die weitere Drehung geht leicht vor sich; die erste Sprengung ist vorbei, grosse Trümmer senken sich wieder zu Boden, d. h. zur hinteren Blasenwand. Man öffnet nun wieder die Schraube, dreht das Instrument neuerdings nach abwärts, öffnet die Branchen, hebt den Griff, dreht nach aufwärts, schliesst und arbeitet so weiter, bis der ganze Stein zertrümmert ist.

Eine zweite Methode, den Stein zu fassen, besteht darin, dass man den Lithotriptor in seiner ursprünglichen Lage (Convexität der Schnabelkrümmung nach rückwärts) erhält, dafür aber den Griff möglichst stark hebt, wodurch der Schnabel sich der hinteren Blasenwand anlegt und sie etwas ausbuchtet. Oeffnet man in diesem Augenblicke die Branchen, so wird der Stein, dem Gesetze der Schwere folgend, gerade zwischen ihnen hineinfallen, weil ihr Zwischenraum momentan der tiefsten Stelle der Blase entspricht. Bei dieser Variante ist ein Mitfassen von Blasenschleimhaut weniger leicht möglich, da die Schnabelhälften ihre Endtheile nach oben kehren. Auch die Drehungen mit dem Instrumente entfallen und der gefasste Stein wird nur in den Mittelraum der Blase gestellt, bevor die Zertrümmerung angeht. Wollte man sich statt der Schraube des Hammers als Triebkraft bedienen, so müsste erstere offen gelassen und das Instrument durch die beiden Hände eines verlässlichen Gehilfen in vorgezogener Stellung festgehalten werden, um die Stosswirkung auf die Blasenwände möglichst zu paralysiren und jede directe Verletzung der Blase a priori unmöglich zu machen. Bei grossen Steinen kann die Litholapaxie mehrere Stunden dauern, bis alle Trümmer vollends zermalmt sind. Diese ist die gegenwärtig fast ausschliesslich geübte Methode Steine zu zertrümmern, die frühere Lithotripsie wurde ganz verlassen, nachdem man durch *Bigelow* zur Erkenntniss gelangt ist, dass nicht die prolongirte Dauer der Operation dem Kranken wesentliche Gefahr biete, letztere vielmehr in dem Verbleib der vielen rauhen und spitzen Fragmente liege, welche die Harnblasenwandungen reizen, verletzen, ja selbst durchbohren können. Auch das frühere oftmalige Steckenbleiben grösserer Fragmente in der urethra während ihres Durchganges ist seit Einführung der Litholapaxie aus der Reihe der üblen Ereignisse gestrichen worden.

Fig. 181.



Steintrümmer-Evacuator nach *Guyon*.

Wenn der Blasenstein nicht nur zerstückelt, sondern auch die einzelnen noch fassbaren Fragmente zermalmt sind, entfernt man den Lithotriptor und schreitet sofort zur Evacuation des Schuttes. Seit dem *Bigelow*'schen und dem *Thompson*'schen Evacuator sind mehrere Varianten des gleichen Apparates angegeben worden. Vielleicht die beste ist der **Evacuator** nach *Guyon* (Fig. 181); er setzt sich kurz gesagt zusammen: aus einem starkcalibrirten, einfach aber weitgefensterten Catheter, einer Kautschukbirne und einem gläsernen Sammelgefässe für den Schutt. Die Birne wird mit lauem Wasser gefüllt und nun mit Intervallen abwechselnd zusammengedrückt und wieder losgelassen. Ersteres treibt das Wasser in die Blase und wirbelt deren Inhalt, Flüssigkeit und Steintrümmer auf, letzteres pumpt den Blaseninhalt sammt dem aufgewirbelten und mitgerissenen Schutte in die Birne, doch nur die Flüssigkeit allein steigt in jene auf, der Schutt fällt in den Glasrecipienten und bleibt dort liegen. Ein neuer Druck der Birne wiederholt die Procedur und so wird fortgearbeitet und dasselbe Wasser hin- und hergetrieben, bis man aus der Menge der aufgefangenen Trümmer, durch Vergleich mit der früher approximativ bestimmten Grösse des Steines zur Ansicht kommt, dass die Blase keinen Schutt mehr fasse. Ein letztes Ausspülen mit lauer Borlösung beendet die Operation. Der Kranke verlässt geheilt den Operationstisch, falls die Litholapaxie in idealer Vollendung gelang. Der Evacuationscatheter muss während der ganzen Zeit schräge zur Körperachse gestellt gehalten werden, damit der Schnabel der hinteren Blasenwand, wo die Steintrümmer lagern, zunächst liege und diese am ersten vom Wasserstrome aufgewirbelt und aufgesaugt werden. Verlegt sich der Catheter während des Auspumpens, so erkennt man dies an der Schwierigkeit, die Birne in Action zu erhalten.

B. **Blasenschnitt.** Wenn man entsprechend der Etymologie des Wortes verlangen würde, dass beim Blasenschnitte stets und immer eine Durchtrennung der Blasenwände stattfinde, so wäre dessen Bedeutung im chirurgischen Sinne nicht vollends gedeckt, denn in der Chirurgie pflegt man auch solche Verfahren Blasenschnitte zu nennen, bei welchen nur die Harnröhre allein durch den Schnitt eröffnet wird, die Blasenwände hingegen unverletzt bleiben und bei der Operation nur das ostium vesicale durch stumpfe Dilatation in Mitleidenschaft gezogen wird. Es gibt zwei Methoden, die Blasenwände direct zu incidiren: der **hohe Blasenschnitt**, id est die Einschneidung der vorderen bauchfelllosen Blasenwand oberhalb der Symphyse durch den prävesicalen Raum, und der **Mastdarmblasenschnitt**, bei dem nebst der Harnröhre auch der Blasengrund zwischen prostata und plica Douglasii in die Schnittlinie fällt. Man kennt weiter zwei Methoden, bei denen der Schnitt die Harnröhre allein trifft und der Zugang zum Blasenraume nur durch Erweiterung der prostata und des ostium vesicale geschaffen wird; eines dieser Verfahren wurde als **Medianschnitt** schon beschrieben, das zweite nennt sich **Lateralschnitt** oder seitlicher Blasenschnitt und unterscheidet sich vom erstgenannten nur dadurch, dass die Harnröhre nicht entsprechend der Mitte ihrer unteren Wand, sondern lateralwärts davon in schräger Richtung durchschnitten wird und dabei auch die vordere Hälfte oder der ganze prostatische Theil in den Schnitt fällt, ja selbst das ostium vesicale eingekerbt wird.

Handelt es sich um Lithiasis, so findet im Allgemeinen der Blasenschnitt dann seine **Anzeige**, wenn die Zertrümmerung des Concrementes nicht möglich ist, weil die eine oder die andere der zu ihrer Ausführung nothwendigen Bedingungen fehlt, oder wenn es feststeht, dass ein starrer, von aussen eingedrungener Fremdkörper den Kern des vorhandenen Steines bildet und ersterer, vermöge seiner Festigkeit oder Zähigkeit, sich der Möglichkeit einer Exairese oder intravesicalen Zertrümmerung entzieht.

Diesen relativen Anzeigen bei Lithiasis Erwachsener gegenüber, müssen **absolute Anzeigen** für die Ausführung eines Blasenschnittes aufgestellt werden; sie sind: **Lithiasis bei Kindern, Neugebilde** im Innenraume der Blase, und **Fremdkörper**, welche, von aussen eingedrungen, auf normalem Wege nicht entfernt werden können.

I. Hoher Blasenschnitt — Epicystotomia. Da bei dieser, in der Neuzeit sehr beliebten und mit vollstem Rechte cultivirten Methode, die Blase zu eröffnen, eine Verletzung des Bauchfelles strenge gemieden und die Operation extraperitoneal ausgeführt werden soll, ist das Operationsterrain ein gegebenes. Die vordere Blasenwand darf nur in jenem Abschnitte eingeschnitten werden, welcher zwischen der Umschlagsfalte des Bauchfelles und dem orificium vesicale gelegen ist, und selbst letzterem darf nicht allzunahe gekommen werden, weil die Gefahr besteht, durch Verletzung dortselbst verlaufender Gefässe zu Blutungen Veranlassung zu geben. Der Stand des peritoneum zur Blase, worunter man die jeweilige Höhe der Umschlagsfalte versteht, ist ein verschiedener, vom Alter des Individuums und hauptsächlich vom Füllungsgrade der Blase abhängig. Bei leerer Blase ist der Stand des Bauchfelles ein tiefer, er reicht weit unterhalb und hinter der Schambeinfuge; je voller die Blase wird, je mehr ihr Scheitel sich aus dem Beckenniveau erhebt, desto höher reicht die Umschlagsfalte nach aufwärts und desto mehr entfernt sie sich dabei vom oberen Rande der Symphyse. Aus dem Gesagten geht hervor, dass die Ausführung des hohen Blasenschnittes nur unter der Bedingung zulässig und möglich sei, dass die Blase einen gewissen Grad von Völle besitzt, oder dass sie auf instrumentellem Wege (mittelst Leitsonden) mechanisch emporgehoben und der untere, hinter der Symphyse lagernde bauchfelllose Abschnitt über die Schambeinfuge emporgezerrt werde. Man befolgt ausschliesslich den erstbezeichneten Weg und erreicht das Emporrücken der Bauchfellfalte theils durch künstliches Anfüllen der Blase, theils durch Elevirung des Blasengrundes, oder richtiger gesagt der hinteren Blasenwand. Letzteres Verfahren, von *Garson* und *Petersen* zuerst als zweckdienlich erwiesen, wird durch Ausfüllung des durch Purgantia und Clysmata vorgängig gründlich entleerten Mastdarmes mittelst eines Colpeurynters (Fig. 182) mittlerer Grösse zu Stande gebracht, den man leer einschiebt und dann angeblich mit 500—600 Cubikcentimeter lauen Wassers füllt. *Fehleisen* will eine gleichmässigere Erhebung der vorderen Mastdarmwand mittelst eines an eine Magensonde, 8—10 Centimeter von ihrem Ende befestigten Condom erzielen, den er mit 460—500 Cubikcentimeter Wasser aufbauscht. Diese so ausgeführte Tamponade des Mastdarmes soll nicht nur die hintere Blasenwand in die Höhe rücken, sondern auch das

ostium vesicale der Symphyse nähern, was nur von wesentlichem Vortheile sein kann. Die leere oder künstlich entleerte Blase wird ausgewaschen und sodann mit einer lauen antiseptischen Lösung angefüllt. *Petersen* empfiehlt ein Quantum von 400—600 Cubikcentimeter, *Fehleisen* räth nur 250—300 einzuspritzen; Ersterer injicirt früher und tamponirt dann, *Fehleisen* macht es umgekehrt. Die Menge der zu injicirenden Flüssigkeit lässt sich natürlich nicht genau bestimmen, sie variirt vielmehr je nach der Capacität der Blase und je nach der Grösse des Steines, denn es gibt wohl Steine, welche die ganze Blase ausfüllen und über die Symphyse vorragen, Fälle, die, wenn auch selten, dennoch vorkommen und eine künstliche Füllung der Blase nicht nur unmöglich, sondern auch unnöthig machen. *Fehleisen* behauptet, dass seine Methode die Bauchfellfalte bis auf 5—8 Centimeter Höhe über die Symphyse emporzuheben vermöge, eine Leistung, welche das *Petersen*'sche Verfahren, trotz der grösseren Menge der, in den Colpeurynter sowohl als in die Blase injicirten Flüssigkeit, nicht erreichen soll. Die Ursache des so auffälligen Unterschiedes beruht nach *Fehleisen* darin, dass, wenn man, wie *Petersen* angibt, die Blase früher füllt und dann den Mastdarm tamponirt, die Ausfüllung des Mastdarmes nicht in dem

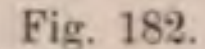


Fig. 182.



Colpeurynter.

gehörigen Grade erfolgen könne, um die Blase wirksam zu heben, wogegen dieses ja gelingt, wenn man das rectum früher tamponirt und dann erst die schon gehobene Blase füllt. Die Injection muss natürlich mittelst Metallcatheter ausgeführt werden.

Die **Technik** des hohen Blasenschnittes gestaltet sich folgendermassen: der narcotisirte Kranke liegt horizontal auf dem Operationstisch; die Schamhaare des mons veneris sind abrasirt, die Haut desinficirt; die gefüllte, vom Mastdarm aus gehobene und nach vorne gedrängte Blase macht oberhalb der Symphyse einen deutlichen Vorsprung. Der Hautschnitt, dessen Länge je nach der Dicke des Fettpolsters zwischen 5 und 8 Centimeter variirt, wird genau in der Mittellinie geführt und reicht nach unten etwas tiefer als der obere Rand der Schamfuge. Man dringt zwischen den Pyramidalmuskeln auf die linea alba ein und spaltet sie sowie auch die fascia abdominis transversa knapp an der Symphyse in einer Länge, welche vorläufig das Eindringen des Zeigefingers in den prävesicalen Raum zulässt. An dem Umstande, dass der Finger anstandslos entlang der hinteren Symphysenfläche fortgleiten kann, erkennt man, dass die fascia transversa durchschnitten ist; es sei davor gewarnt, dabei das Zellgewebe zu zerreissen und zu quetschen. Wohl sollen *Bromfield* und

v. Pitha Fälle beobachtet haben, bei denen das Bauchfell unmittelbar an der Symphyse haftete und das Eindringen des Fingers hinter die Schamfuge nicht gestattete; allein selbst in solchen Fällen dürfte eine genauere Besichtigung und Befühlung der vorliegenden Absperrmembran Aufschluss über ihre Beschaffenheit geben können, insoferne als die fascia transversa glatt, eben und gespannt ist, während das Bauchfell sein subseröses Zellgewebe vorkehrt und sich schlaffer anfühlt. An die Symphyse fixirtes Bauchfell müsste vorsichtig abgelöst und zurückpräparirt werden.

Ist der prävesicale Raum geöffnet, dann verlängert man die Wunde nach oben und lässt die Spaltränder mittelst Spatelhaken abziehen, erblickt nun die vordere Blasenwand und vermag in der Regel an der gespannten Blase jene halbmondförmige Linie deutlich zu sehen, welche die Uebergangsfalte darstellt. Bevor man zur Eröffnung der Blase schreitet, muss die Umgebung der Schnittebene fixirt und etwas gespannt werden, was am besten durch bilaterales Anlegen kleiner spitzer Doppelhaken geschieht, die man in die Blasenwandungen einsticht, ohne jedoch durchzudringen, id est, ohne die Schleimhaut zu verletzen. Als Ersatz können auch mit gleicher Vorsicht angelegte Fadenschlingen oder Hakenpincetten dienen. Die Eröffnung der vorderen, bauchfelllosen Blasenwand kann schichtenweise oder rasch erfolgen, mittelst Scalpell oder Spitzbistouri, direct oder auf Leitinstrumenten. Schichtenweises Präpariren ist der Blutung wegen vorzuziehen; es spritzen dabei manchmal recht beträchtliche Arterien, die man gleich fassen und mit Catgut unterbinden muss. Ist die muscularis vollends durch, dann wölbt sich die bläulichgraue Schleimhaut vor und diese wird direct incidirt, sei es, dass das Spitzbistouri wie bei einer Abscesseröffnung gehandhabt und direct in die Blase eingesenkt, sei es, dass es in die Rinne des in die Blase eingeführten und gegen die Schnittwunde der vorderen Blasenwand vorgedrängten Leitinstrumentes eingestochen wird. Bevor man aber die Blase vollends eröffnet, muss der Assistent, mit zwei stumpfen Haken armirt, bereit sein, sie neben der Bistouriklinge sofort einzulegen und die Blasenwände in ihrer hinaufgerückten Stellung zu fixiren, denn mit dem Augenblicke der Eröffnung stürzt der Blaseninhalt mit Macht heraus, die Blase entleert sich und würde, wenn nicht sicher fixirt, hinter der Symphyse zurücksinken, es sei denn, dass ein übergrosser Stein sie daran hindern möchte. Erst wenn die Haken den Blasenspalt sicher gefasst haben, entfernt man das Bistouri, führt die Spitze des Zeigefingers ein und erweitert den Schnitt nach abwärts, der Symphyse zu, denn dass der Schnitt, welcher die Blase öffnet, am obersten Puncte, knapp unterhalb der Bauchfellfalte begonnen und nach abwärts zu führen sei, dürfte wohl keine besondere Betonung erfordern. Die Leitinstrumente, welche unmittelbar vor der Eröffnung eventuell eingelegt werden, heissen Itinerarien; es sind entweder Sonden, an der concaven Seite des Schnabels gefurcht, oder Catheter mit verborgenem Stachel, welcher im Augenblicke des Bedarfes vorgetrieben und damit die Blase von innen nach aussen durchstochen wird. Letztgenannte Instrumente fixiren gleichzeitig die Blasenwand und machen die Sicherung durch spitze Haken, Hakenpincetten oder Fadenschlingen

überflüssig. Schon *Gérdy* hat unter dem Namen Pfeilsonde — Sonde à dard — ein Instrument angegeben, welches catheterförmig geformt, vorne offen mündet und am Ende des concaven Schnabeltheiles eine kurze Rinne trägt, welche in das Ende der Lichtung ausläuft; sie dient dazu, um nach Vortreibung des Pfeiles und Durchstechung der Blasenwand ein spitzes Messer aufzunehmen, mit dem die Stichwunde zu einer kurzen Schnittwunde verlängert wird. *Thompson* hat neuester Zeit ein ähnliches Instrument erdacht, etwa gleich jenem schon bei Gelegenheit der Punctio vesicae bei leerer Blase Erwähntem, nur mit dem Unterschiede, dass die Röhre neben der Terminalöffnung gleich der *Gérdy*'schen kurz gerinnt ist. Die *Thompson*'sche Sonde wird mit einem Obturator versehen eingeführt, hierauf die Röhre durch starkes Senken des Griffes an die Eröffnungsstelle angedrückt, der Obturator entfernt, die Rinne dadurch freigelegt und an der Leitung des linken Zeigefingernagels ein spitzes Bistouri eingestochen. Hiebei wird die Blasenwand nicht schichtenweise, sondern en bloc durchtrennt. Auf die Frage, ob die Blasenwand auch der Quere nach durchschnitten werden könnte, muss erwidert werden, dass dies allerdings zulässig und sogar nothwendig wäre, wenn die Bauchfellfalte gar tief reichen oder die Blase einen absonderlich grossen Stein fassen würde, weil man dadurch eine grössere Oeffnung absetzen kann, ohne das peritoneum zu gefährden; nur müssten dabei, um Platz zu schaffen, auch die Bauchdecken seitlich eingeschnitten und die geraden Bauchmuskeln zum Theile abgelöst werden. Ist die Blase eröffnet und die Spaltwunde sicher in situ fixirt, so kann der Operationsanzeige genügt werden.

Um den Blasenraum besser inspiciren zu können, empfiehlt *Trendelenburg*, das Becken des Operirten nach Eröffnung der Blase hoch zu stellen, wodurch der Druck der Eingeweide, welche bei dieser Lage mehr nach oben, dem diaphragma zu gravitiren, verringert wird und der Blasenraum sich stärker zu expandiren vermag.

Wenn ein Neugebilde vorhanden, wird dasselbe mit Messer und Scheere excidirt, wobei es, nach *Guyon's* Ansicht, von Vortheil ist den Mastdarmtampon zu entfernen, um die durch den Tampon bedingte, ungleiche, unregelmässige Gestaltung der hinteren Blasenwand, welche die gleichmässige Excision des Neoplasma zu erschweren und zu behindern vermag, auszugleichen. Wurde wegen Stein operirt, so kann dieser um so leichter ausgezogen werden, je ovaler seine Gestalt und je kleiner seine Durchmesser sind. Es genügt hiezu manchmal der als Haken oder richtiger als Hebel benützte Zeigefinger, eine gerade Steinzange oder selbst eine Kornzange. Grössere Steine werden mittelst Steinlöffel ausgehebelt oder innerhalb der Blase mit später anzuführenden Instrumenten zerbrochen und stückweise entfernt. Sollte der Stein nicht frei in der Blase lagern, sondern dortselbst fixirt sein, so kann die Exairese manche Schwierigkeiten bieten. Der Stein erscheint fixirt, entweder weil er zum Theil in einem Blasendivertikel steckt und von der Divertikelmündung halsförmig umklammert wird, oder weil er die Pfeifenkopfform hat, mit dem kürzeren Fortsatze in dem prostatischen Theile der Harnröhre steckt und vom ostium vesicale gehalten wird; endlich kann der Stein auch intramural incystirt sein, d. h. zwischen der muscularis und mucosa

liegen. Harnröhrenblasensteine contraindiciren den hohen Blasenschnitt und indiciren den Medianschnitt. Intramural gelegene Steine erfordern die Spaltung der Schleimhaut und Blosslegung des Steines; Concremente endlich, welche in Divertikeln der Blase stecken, werden herausgehebelt, eventuell der umschnürende Divertikelring früher multiple eingekerbt, bis genügend Platz für Hebel oder Kornzange geschaffen ist. Die Zugänglichkeit zum Blasenraume ist nach dem hohen Blasenschnitte die grösstmögliche; man kann die Wandungen genau besichtigen, Blutungen nach der Entfernung von Neugebilden genau stillen etc.

Das weitere Verhalten des Operateurs nach erfüllter Indication kann ein doppeltes sein: er kann die Blasenwunde offen lassen oder sie durch eine Naht hermetisch verschliessen; beide Verfahren haben ihre Anhänger und ihre Widersacher. Das Offenlassen der Blasenwunde hat manche Nachtheile im Gefolge; sobald die Fixirhaken die Wundränder verlassen, sinkt die leere Blase tief hinter der Symphyse zurück und aller Urin, falls nicht anderweitige Abflussvorrichtungen in Action treten, oder wenigstens ein Theil davon muss hinter der Symphyse heraufsteigen, um durch die Bauchdeckenwunde abfliessen zu können.

Besitzt der Harn infectiöse Eigenschaften, ist er alkalischer Natur, so kann sehr leicht Urininfiltration in das prävesicale Zellgewebe und von hier aus in das Beckenzellgewebe eintreten. Man hat zwar Mittel und Wege angegeben, um den Harn direct abzuleiten (Verweilcatheter, Drainage durch die Wunde mit Heberaction, Medianschnitt mit Drainage etc.), allein sie geben keine absolute Sicherheit, weil die Bedeutung der Harninfiltration nicht von der Menge des, durch die frische Wunde abfliessenden Urins, als vielmehr von dem Umstande abhängt, dass überhaupt Urin mit den wunden Geweben in Contact kommt, und sei die Menge auch eine noch so geringe. Freilich behaupten die Gegner der Blasennaht, dass diese nicht halte und es nachträglich durch Nachgeben der Hefte doch zu einer Communication zwischen Blase und Wunde komme, allein es lässt sich erwidern, dass dieses Klaffen bei exacter Naht jedenfalls erst später erfolgt, nicht unmittelbar nach der Operation oder in den ersten Tagen darnach, und dass inzwischen eine wohlthätige, die Urininfiltration vielleicht behindernde Gewebsverdichtung platzgegriffen haben kann. Und wenn auch die Naht vorzeitig nachgibt, was aber nicht als Regel, sondern nur als Ausnahme zugestanden werden kann, so sind die Verhältnisse darnach jedenfalls nicht schlimmer als wenn die Wunde a priori offen geblieben wäre; hält aber die Naht, so erwächst dem Kranken ein sehr bedeutender Gewinn.

Bei der Anlegung der **Blasennaht** dürfen die einzelnen Fäden nicht durch die Schleimhaut ziehen, sie würden sonst zum Theil in das Blaseninnere hineinragen, durch die Stichcanäle würde Urin sickern und der Faden sich partiell incrustiren; die Fäden müssen nur knapp bis an die Schleimhaut geführt werden, ähnlich wie bei der Magen- oder Darmnaht. Da jedoch der zu vernähende Blasentheil kein Bauchfell besitzt und die bindgewebige Aussenhülle sich zur primären Verklebung und Verwachsung nicht eignet, so resultirt die Nothwendigkeit: nur die Wundflächen allein durch die Naht in gegenseitigen innigen

Contact bringen zu müssen. Weil nun die Verwachsung um so eher eintritt und um so sichereren Halt verspricht, je breiter die Wundflächen sind, welche gegenseitig vernäht werden, hat *Antal* den Vorschlag gemacht, die Wundflächen nicht senkrecht, sondern schräge zu gestalten; also statt die Blasenwand durch einen senkrechten Schnitt zu öffnen, aus der bindegewebigen Aussenhülle und aus der muscularis einen elliptischen, trichterförmig der Schleimhaut zusteuernden Streifen zu excidiren und nur letztere geradlinig zu spalten oder, falls senkrecht geschnitten worden wäre, nachträglich aus den steilen Wundflächen den prämucösen Schichten je einen schrägen Streifen zu entnehmen und dadurch zum gleichen Resultate zu gelangen. Die Blasennaht wird derartig ausgeführt, dass man dichte Knopfnähte der Reihe nach anlegt, am linken Wundrand von aussen zur Schleimhaut, am rechten von der Schleimhaut zur Aussenfläche; es genügt, $^3/_4$ Centimeter vom Wundrande ein- und auszustechen. Die oberste Fadenschlinge dient gleichzeitig zur Fixirung der Blase, aus welcher die Haken begreiflicherweise entfernt werden. Da indess die untersten Nähte auch während der Hakenaction angelegt werden können, wird man gut thun, mit dem unteren Wundwinkel zu beginnen und nach oben zu nähen, bis auf eine gegebene Höhe; erst jetzt unterbricht man die Reihenfolge, legt die Nahtschlinge am oberen Wundwinkel an, nimmt die Haken ab, fixirt mit jener die Blase und vervollständigt den Verschluss. Sind alle Nähte (Chromsäurecatgut, sicherer noch Seide) geschlossen, so injicirt man Wasser in die Blase und sieht nach, ob die Naht hermetisch schliesst: würde irgendwo ein Durchlass übrig geblieben sein, so müsste nachträglich abgeholfen werden, was indess bei einigermassen exactem dichten Nähen kaum je nothwendig sein dürfte. Die Fadenenden werden am Knoten, recte etwas oberhalb davon abgeschnitten und die Blase sich selbst überlassen. Um die Nahtlinie zu immobilisiren, sie vor jeder Spannung zu sichern und das eventuelle Nachgeben des einen oder anderen Heftes zu verhindern, will *Tiling* oberhalb der Knopfnahtreihe noch eine fortlaufende Naht anlegen, welche beiläufig die halbe Dicke der Blasenwand fasst und das Gebiet der ersteren nach unten sowohl als nach oben etwas überschreitet. Nach sorgfältiger Reinigung des prävesicalen Raumes und der Bauchdeckenwunde kann letztere durch die Naht verkleinert und am unteren Winkel drainirt werden; sie ganz zu schliessen ist nicht anzurathen, wegen der Eventualität, dass die Naht an einer oder der anderen Stelle nachgeben könne; ja selbst die Verkleinerung der Bauchdeckenwunde wird besser ganz unterlassen und die Wundspalte vorläufig mit gekrüllter Jodoformgaze ausgefüllt. Unterlässt man die Blasennaht, so kann von einer Verkleinerung der Bauchdeckenwunde selbstverständlich keine Rede sein.

Wäre bei der Eröffnung der Blase das Bauchfell verletzt worden, so müsste zunächst das Eindringen des ausströmenden Blaseninhaltes in die freie Bauchhöhle durch Hakenwirkung und äusseren Druck verhindert und der Einschnitt sodann mit thunlicher Beschleunigung mittelst Catgut vernäht werden. Eine Modification würde die Blasennaht erfordern, wenn das Bauchfell absichtlich verletzt oder wenn ein traumatischer Riss im bauchfellumhüllten Blasentheile zur Behandlung käme, oder die Blase bei Gelegenheit der Exstirpation von Unterleibs-

tumoren verletzt worden wäre. Eine absichtliche Verletzung des Bauchfelles erfolgt bei der **Resection eines Stückes Blasenwand** wegen Neubildung. Thierversuche haben die Zulässigkeit einer Blasenresection nachgewiesen, *Sonnenburg* diesen Eingriff am Lebenden ausgeführt, ohne dass die Operirte jenem erlegen wäre; vielmehr blieb der Wundverlauf reactionslos und die 60jährige Frau starb erst vier Wochen später an Erschöpfung, bei tadellos vernarbter Wunde und auf ein Drittel ihres früheren Volumens reducirter Blase. Blasenresection und Blasenruptur am Scheitel oder an der Hinterwand machen die Laparotomie mit nachfolgender sorgfältiger Peritonealtoilette nothwendig. Bezüglich der Blasennaht würde diese insoferne eine Modification erleiden müssen, als man dann nebst der typischen, eben erörterten Blasennaht noch eine Sondernaht der Bauchfellränder ausführt, am besten nach dem Typus einer fortlaufenden Naht; die Schlingen der Knopfhefte können dann auch oberhalb der letzteren geknüpft werden.[1]

II. **Perinealblasenschnitte.** Es wurde schon früher betont, dass bei diesen Methoden nur die Harnröhre allein in den eigentlichen Schnittbereich fällt, während die Integrität der Blase vollends erhalten bleibt. Man kann die Harnröhre entweder in der Mitte ihrer unteren Wand trennen oder seitlich, ein- oder beiderseitig, woraus die verschiedenen Methoden des **Median-, Lateral-** und **Bilateralschnittes** hervorgehen. Gegenwärtig ist unter diesen fast nur der Medianschnitt allein in Gebrauch, da er den geradesten und kürzesten Weg zur Blase bietet und keinerlei wichtige Gebilde in Gefahr bringt; der Lateralschnitt kommt nur mehr selten zur Anwendung, der Bilateralschnitt hat blos historisches Interesse. Die Ausführung der Perinealblasenschnitte erfordert eine eigene Lagerung und Fixirung des Kranken. Erstere besteht darin, dass der Kranke mit dem Becken an den Rand eines schmalen Tisches gelagert wird, der Stamm liegt horizontal, die Beine werden in den Hüft- und Kniegelenken gebeugt und abducirt, so dass die ganze Mittelfleisch-Aftergegend dem gegenübersitzenden Operateure frei zugänglich wird. Die Fixirung beider,

---

[1] **Mastdarmblasenschnitte** sind gegenwärtig nicht mehr üblich; dennoch gibt es dafür eine Indication, welche mich einmal zu dieser Operation gezwungen hat und eventuell wieder vorkommen könnte. Es handelte sich um einen sogenannten Pfeifenstein. Man bezeichnet so Blasensteine, welche einen Fortsatz tragen, ähnlich einem Pfeifenhalse, mit dem sie im prostatischen Theile der Harnröhre stecken, vom ostium vesicale halsförmig umschnürt und dadurch fixirt. Der intravesicale grössere Antheil des Steines besass an seiner unteren, der hinteren Blasenwand zugekehrten Fläche einen höckerartigen Vorsprung, welcher, weil der Stein fixirt war, an die Blasenwand presste und schliesslich Decubitus mit Fistelbildung in den Mastdarm erregte. Die Sondirung ergab ein Hinderniss im prostatischen Theile, welches rauh war und einen Klang ergab, der in den Mastdarm eingeführte Finger konnte an der oberen Wand, mitten in der Fistelöffnung die rauhe Höckerspitze betasten. Die Operation bestand, nach Abziehung der hinteren Mastdarmwand mittelst *Sims*'schen Löffelspeculum, in einer Spaltung der vereinigten Mastdarm-Blasenwand von der Fistel aus nach vorne durch die prostata in die Harnröhre bis zum vorderen Ende des Steines. Die Exairese war leicht, die Heilung der offen gelassenen Wunde erfolgte relativ rasch, doch blieb eine Haarfistel im Mastdarme zurück, welche lange jeder Behandlung trotzte, endlich aber nach vielen Aetzungen mit einer Glühnadel sich schloss. Die Form des Steines war länglich, der decubituserregende Höcker sehr prominent, der Hals des Fortsatzes stark ausgesprochen, dessen freies Ende verbreitert, der Fortsatz selbst länggerinnt für den, wenn auch behinderten, so doch möglich gewesenen spontanen Urinabgang.

in der Luft schwebenden Beine besorgen zwei Gehilfen mit der Weisung, die Beine gleichmässig abzuziehen, um jede Verstellung des Beckens zu meiden. Jeder Gehilfe stellt sich lateral vom Becken, kehrt dem Kranken den Rücken zu, umgreift mit dem einen Arm das gebeugte Knie, erfasst die Knöchelgegend und hält mit dem anderen die Fusssohle. Ein Assistent besorgt die Haltung des zur Ausführung aller Perinealmethoden unentbehrlichen Itinerarium, einer an der convexen Fläche gefurchten Metallsonde, und hebt gleichzeitig das scrotum in die Höhe. Die Vorbereitungen, denen man die Kranken vorgängig unterzieht, bestehen in der sorgfältigen Entleerung des Darmcanals und in der Desinfection der Haut der Mittelfleischgegend.

a) **Medianschnitt** — Sectio mediana. Es gibt zwei Varianten der Ausführung, welche durch die Länge des Schnittes voneinander verschieden sind. Bei beiden beginnt der Schnitt am Anfange der pars urethrae membranosa, knapp hinter der fascia perinei media: bei der einen Variante hört er am Anfange der pars prostatica auf, bei der zweiten wird er bis zum orificium vesicae fortgeführt, ja letzteres auch eingeschnitten, richtiger gekerbt. Da die erstgenannte schon bei Besprechung der Untersuchung der Blase technisch erörtert worden ist, bleiben nur über die zweite einige Worte zu erwähnen. Wenn der Schnitt tiefer geführt wird als bis zum Anfange der pars prostatica, so muss auch das Itinerarium etwas tiefer gestellt sein, indem dann das Ende der Leitsonde bis hinter das orificium reichen muss. Das Leitinstrument wird demnach nicht ganz senkrecht, sondern etwas schräge zur Körperachse gehalten, so dass der Griff dem Operateur ein klein wenig zugeneigt bleibt. Der Assistent kann es wohl anfangs senkrecht halten und nach abwärts drücken, sobald aber der Operateur nach eingestochener Messerspitze den Griff selbst erfasst und das Instrument hebt, muss er es zugleich etwas zu sich neigen, wodurch der Schnabel tiefer gleitet und das orificium vesicale überschreitet. Früherer Zeit hatte man eigene Messer für die Perinealblasenschnitte, ja man ersann Instrumente, wo Itinerarium und Messer zusammen verbunden waren; gegenwärtig benützt man ein gewöhnliches, bauchiges, mittelbreites Scalpell. Das einmal durch die untere Harnröhrenwand in die Rinne der Leitsonde eingestochene Scalpell darf letztere nicht wieder verlassen, ehe der Schnitt beendet ist, weil sonst die Harnröhre undurchtrennt bliebe und das Messer Theile durchschneiden würde, welche unverletzt bleiben sollen. Wäre ein Pfeifenstein vorhanden, dessen urethraler Theil die gänzliche Einführung der Leitsonde nicht gestattet, so müsste man anders verfahren, nämlich den freien Antheil der Harnröhre auf der Sondenrinne spalten, hierauf die Sonde entfernen und nun ein geknöpftes Messer zwischen Stein und Harnröhrenwand einschieben, mit dem dann die Spaltung fortgesetzt und vollendet wird. Die eben angedeuteten beiden Varianten des Medianschnittes unterscheiden sich, wie gesagt, im Wesentlichen nur durch die Länge des Schnittes und die Grösse der davon abhängigen Zugänglichkeit zur Blase. Der längere Schnitt bedeutet also auch eine grössere Verletzung, insoferne als dabei die prostata eingeschnitten wird, ja selbst das periprostatische Zellgewebslager eröffnet werden kann; er hat

demnach in erster Linie eine stärkere Blutung im Gefolge, in zweiter auch die Möglichkeit einer Harninfiltration in das Gewebe der prostata oder im adnexen Zellgewebslager. Diese beiden Momente geben dem kürzeren Schnitte, der an der prostata endet, den unbedingten Vorzug, umsomehr als die etwas geringere Zugänglichkeit durch stärkere stumpfe Erweiterung mit dem *Payola*'schen oder *Dolbeau*-schen Dilatator ausgeglichen werden kann. Würde die stumpfe Erweiterung des orificium vesicale nicht genügen und deshalb eine Dilatation mit dem Messer nöthig werden, so führt man am Zeigefinger ein Knopfmesser ein und erweitert den unteren Halbring in der Mediane nach unten, dem Mastdarme zu, mit der Vorsicht, ihn nicht zu verletzen. Damit die eben angedeuteten Uebelstände der blutigen Dilatation nicht, oder weniger leicht eintreten, hat *Furneaux Jordan* den Rath gegeben, den oberen Halbring des ostium vesicale zu spalten, wofür die Messerschneide gegen die Symphyse zu kehren ist; es soll bei dieser Methode die Urininfiltration weniger zu befürchten sein, als bei dem gewöhnlicheren Verfahren der Erweiterung nach unten. Die Exairese des Steines wird mittelst **Steinzangen** vollzogen; bei seichter Blase mit geraden, bei tieferem Blasengrunde mit gekrümmten Zangen (Fig. 183). Die Steinzangen haben schwach S-förmig gekreuzte Branchen, damit ihre Diastase beim Oeffnen der gehöhlten und leicht gerifften Blätter geringer ausfalle, die Wunde weniger gedehnt und gequetscht werde. Das Einführen der Zange in die Blase geschieht auf der Leitung des Fingers oder mittelst eines Gorgoret, wenn für Finger und Zange zugleich nicht genügend Platz wäre. Die Steinzange wird schreibfederförmig gehalten und geschlossen eingeführt; in die Blase gelangt, fasst man jede Branche mit einer Hand, fühlt nach dem Stein, öffnet sodann die Zange, erhebt den Griff, damit die Blätter sich senken und den Stein umfassen, und schliesst rasch. Dass der Stein gefasst sei, erkennt man am Hindernisse die Zange zu schliessen und kann aus dem jeweiligen Abstande ihrer Branchen erkennen, in welchem Durchmesser das Concrement jeweilig gefasst worden sei. Ist der Durchmesser ein günstiger, rücksichtlich der Grösse der Wunde, so rotirt man zunächst die Zange mit dem Steine, um zu ermitteln, ob keine Falte der Schleimhaut mitgefasst worden sei; gelingt die Rotation

Fig. 183.



Gerade und krumme Steinzange nebst Steinlöffel.

anstandslos, so erfasst man die Zange mit einer Hand, gleich einer Kornzange und beginnt zu ziehen. Ist die Exairese schwieriger, so müssen dem Ziehen wiegende Bewegungen beigegeben werden, wobei die linke Hand vor der rechten angelegt, die Zange oberhalb der Ringe fasst und mitziehen hilft. Hätte man den Stein in einem sehr ungünstigen, weil zu grossen Durchmesser erfasst, so müsste der

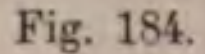


Fig. 184.



a) Ténètte à pression nach *Nélaton.* *b)* Casse pierre nach ***Maisonneuve.***

Stein wieder losgelassen und mit der Zange verschoben oder besser noch, wenn thunlich mit dem Finger richtiger gestellt und dann neuerdings gepackt werden.

Erweist sich das Concrement als zu gross, um in toto extrahirt werden zu können, so muss man es in der Blase zerbrechen, wofür eigene Instrumente dienen, welche zum Unterschiede der Steinzertrümmerer, **Steinbrecher** — **Lithoclasten** genannt werden.

denen eine grobe Verkleinerung des Steines obliegt. Da die Lithoclasten durch den geradlinigen Weg der Wunde eingebracht werden, ist auch ihre Bauart verschieden von jener der Lithotriptoren. Fig. 184 *a* stellt die tenètte à pression von *Nélaton* dar, deren Hälften isolirt eingeführt, der Stein gefasst, die Zange geschlossen und hierauf durch Schraubenwirkung die Sprengung vollzogen wird; *b)* den casse pierre, von *Maisonneuve*, welcher durch Keilwirkung sprengt, indem der Stein mit dem Stachel zuerst angebohrt und dann die dickere Stachelhülse nachgeschraubt wird. Weiche Phosphatconcremente werden oft schon durch den Druck der Extractionszange, ihrer geringen Widerstandsfähigkeit und grösseren Sprödigkeit wegen zerdrückt, zerbröckelt. Den Schutt auszuräumen, dient der **Steinlöffel** (Fig. 183). Der Form nach stellt er die Hälfte einer Steinzange dar, woraus hervorgeht, dass man ihn damit substituiren könne, wenn man Steinzangen mit trennbarer Schlossverbindung zur Verfügung hat und nur die eine Hälfte benützt. Den Steinlöffel führt man stets gleichzeitig mit dem linken Zeigefinger ein, der in die Löffelhöhlung placirt wird. Das Schöpfen oder Löffeln des Schuttes erfolgt durch Achsendrehung des Löffels im Schutt; damit die jeweilige Ladung beim Ausführen nicht abgestreift werde, replacirt man den Finger auf den Inhalt und führt Löffel und Finger gleichzeitig heraus. Wurde auf solche Weise der grösste Theil der Fragmente entfernt, so spült man die Reste mit lauem Wasser aus. Nach beendeter Exairese wird die Wunde am Mittelfleische mit Jodoformpulver eingerieben, die meisten Chirurgen pflegen per urethram einen weichen Verweilcatheter einzulegen, andere legen durch die Wunde ein dickes Drainrohr in die Blase. Jeder Nahtversuch bleibt ausgeschlossen, die Wunde heilt rasch durch Granulation, möglicherweise auch zum Theile durch Verklebung. Etwaige stärkere Blutung würde eine Tamponade der Wunde mit Jodoformgaze über einen starren Catheter erfordern.

b) **Seitlicher Blasenschnitt** — Sectio lateralis. Lagerung des Kranken wie beim Medianschnitt, das Itinerarium wird etwas um die Achse gedreht gehalten, so dass dessen Rinne dem linken Sitzknorren zu gerichtet ist. Der Schnitt wird am Mittelfleische schräge geführt — von der Mitte der raphe bis zum linken Sitzknorren, beziehungsweise dessen Innenrande oder ein klein wenig nach einwärts davon. Schichtenweise, in gleich schräger Richtung präparirend, durchschneidet man die musculi transversi perinei und trennt die Arterien: perinei superficialis und transversa, welche, falls sie stärker bluten, sofort gefasst und unterbunden werden sollen. Hat man die fascia perinei media durchtrennt, so ist der Bereich der pars membranosa urethrae erreicht und der Finger kann die Furche der, vom Assistenten schräge gehaltenen und nach abwärts gedrückten Leitsonde fühlen. Der Operateur sticht das bauchige Scalpell, dem linken leitenden Zeigefingernagel entlang in die Furche, übernimmt nun selbst mit der linken Hand die Haltung und Führung der Leitsonde, erhebt dieselbe, ohne an ihrer schrägen Richtung zu ändern, gegen die Symphyse, bis die Concavität der Schnabelkrümmung dem arcus inferior ansteht und senkt hierauf etwas den Griff, so dass das Schnabelende durch das ostium vesicale in die Blase gleitet, während er die Spitze des schreib-

federartig gehaltenen Scalpells mit der rechten Hand längs der Rinne fortgleiten lässt bis zum Ende. Solchermassen durchschneidet er die pars membranosa und die prostatica, ja kerbt sogar das ostium vesicale in schräger Richtung von oben nach links unten. Das Messer wird sofort längs der Furche gleitend aus der Wunde gezogen und sogleich mit der Spitze des linken Zeigefingers durch die Wunde in die Blase eingedrungen, während gleichzeitig die Leitsonde entfernt wird. Der Finger erkennt die Richtigkeit der Schnittführung an dem rundlichen, Widerstand bietenden Ringe des ostium vesicale. Die Erweiterung des letzteren kann nun auf stumpfe Weise vorgenommen werden, durch Dilatatoren, oder mit dem Knopfmesser. Letzterenfalls führt man das Messer am Finger durch den Ring und schneidet in schräger Richtung weiter ein, auf Kosten des Blasengrundes. Damit bei der blutigen Dilatation der Mastdarm nicht verletzt werde, ist es zweckmässig, den Zeigefinger rechter Hand oder jenen eines Assistenten in den Mastdarm zu bringen und nun durch Betastung die jeweilige Entfernung des ostium vesicale vom Mastdarme, welche vom höheren oder tieferen Stande des Blasengrundes abhängt, abzuschätzen. Den Massstab ergibt die Dicke der, beide Zeigefingerspitzen voneinander scheidenden Gewebsschichte. Wäre der Abstand sehr klein und demzufolge eine entsprechende Dilatation nicht möglich, so könnte auch die früher erwähnte Methode von *Furneaux Jordan* zur Ausführung kommen.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Sectio lateralis eine viel weitere Zugangspforte zur Blase abgibt als die mediana, und dies ist wohl der Grund, warum erstere lange Zeit den Vorzug vor letzterer hatte. Bedenkt man, dass Blasenhals und obere Wand des Mastdarmes sich topographisch zu einander verhalten wie zwei ungleich grosse einander zugekehrte convexe Bogen, so wird man begreifen, dass deren gegenseitiger Abstand bei gegebener Lage um so grösser sich gestaltet, je mehr von der Mediane abgegangen und je schräger die Richtung wird; daher auch die Erweiterung ausgiebiger möglich ist. Neuester Zeit wird der seitliche Blasenschnitt seltener ausgeführt, denn ausser den Nachtheilen der stärkeren Blutung, der möglichen Urininfiltration in das periprostatische und retrovesicale Zellgewebe, ausser der Durchschneidung der Perinealmusculatur, der Perinealgefässe, ausser der Verletzung der Vorsteherdrüse, endlich auch einer möglichen Incontinentia urinae in Folge Durchschneidung des ostium vesicale, hat der seitliche Blasenschnitt noch den, in seinen dauernden Folgen unberechenbaren und unverantwortlichen Nachtheil einer Durchschneidung des linken ductus ejaculatorius, möglicherweise auch des entsprechenden Samenbläschens.

Will man die zwei, gegenwärtig mit Vorliebe geübten Methoden: den hohen Blasenschnitt und den Medianschnitt, miteinander vergleichen, so muss dabei von zwei Gesichtspuncten aus vorgegangen werden. Bei Berücksichtigung der technischen Schwierigkeiten und der Bedeutung des Eingriffes für den Kranken muss dem Medianschnitte mit stumpfer Dilatation des prostatischen Harnröhrenabschnittes und des ostium vesicale unbedingt der Vorzug eingeräumt werden; es wird daher wohl Niemandem einfallen, eingedrungene Fremdkörper und Steine mittlerer Grösse, falls sie frei im Blasenraume liegen, auf andere

Weise entfernen zu wollen, obzwar man auch grosse Steine und selbst Neugebilde auf diesem Wege zu bezwingen vermag. Nimmt man dagegen den Standpunct der grösseren Zugänglichkeit und der Controlle durch das Auge als Massstab für die Beurtheilung, so gebührt dem hohen Blasenschnitte die Palme. Die Gefahren der Epicystotomie sind bei Beherrschung der Antisepsis und der Nahttechnik nicht so gross, als sie in vorantiseptischer Zeit waren, wo das Verfahren, mit Recht gefürchtet, äusserst seltene Anwendung fand. Namentlich für intravesicale Neugebilde ist der hohe Blasenschnitt weitaus vorzuziehen, wenn die Diagnose ohne Digitaluntersuchung des Blasenraumes zu stellen ist. Wird dagegen letztere gepflogen, wozu bei Männern die Ausführung des Medianschnittes conditio sine qua non ist, so bleibt es fraglich: ob man die durch letzteren gegebene Zugangspforte auch zur Exstirpation des Neoplasma benützen oder, davon abstrahirend, ob nachträglich die Epicystotomie zur Ausführung kommen soll. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Technik des hohen Blasenschnittes nach ausgeführtem Medianschnitte sich insoferne viel schwieriger gestaltet, als die Füllung der Blase entfällt und daher die Erhebung der Uebergangsfalte über die Symphyse nicht spontan zu erwirken ist, sondern nur auf instrumentellem Wege mittelst Leitsonden bewerkstelligt werden kann. Das technische Verfahren besteht dann darin, dass man nach Eröffnung des prävesicalen Raumes mit dem Finger hinter der Symphyse eindringt, wobei die Pulpafläche der Hinterwand der Fuge zukehrt, worauf der Finger so um die Achse gedreht wird, dass die Pulpafläche sich der vorderen Blasenwand anlegt. Ohne an der Blasenwand zu streifen, sondern an der einmal berührten Stelle bleibend, schiebt man die Blase über die Symphyse empor, während gleichzeitig versucht wird, das Itinerarium unterhalb der vom Finger fixirten Stelle vorzudrängen. Gelingt es nicht die Blasenwand emporzuschieben, so muss sie emporgezerrt werden, wofür das Erfassen einer Wandfalte mittelst Daumens und Zeigefingers nothwendig wird. Wenn die Erhebung der leeren Blase über den Rand der Symphyse auf diese oder jene Art gelang, muss weiter die Stelle der Umschlagfalte bestimmt werden, was manchmal Schwierigkeiten bereiten dürfte. Die Eröffnung der Blase endlich kann nur auf der Leitsonde, nie ohne solcher erfolgen. All' die eben gedachten Proceduren haben eine Zerreissung und Zerquetschung des prävesicalen Zellgewebes in weiterem Umfange zur Folge, Momente, welche keinesfalls gleichgiltig sind und nur durch exacte und erfolgreiche Blasennaht paralysirt werden können. Bei Neugebilden dürfte stets die Ausbreitung, sowie die Art und Weise ihrer Einpflanzung den Entscheid geben. Kleinere, gestielt oder halsartig aufsitzende Neoplasmen entfernt man vom Medianschnitte aus, grössere, breit aufsitzende, sehr blutreiche Tumoren würden die nachträgliche, wenn auch schwierigere Ausführung des hohen Blasenschnittes erfordern. Die Unterlassung der Digitaluntersuchung und deren Ersatz durch Elektro-Endoskopie würde wohl die gedachten Schwierigkeiten nicht aufkommen lassen. Auch allzugrosse Steine, deren Entfernung man durch den Medianschnitt versucht, aber trotz Lithoclase nicht hätte ausführen können, würden die nachträgliche Epicystotomie erfordern, deren Ausführung aber dann geringeren technischen Schwierigkeiten begegnen dürfte, weil die Blase durch

das enthaltene Concrement verhindert wird, sich vollends zu contrahiren und weil eine gewisse Völle, ein Emporragen des Blasenscheitels sich vorfinden müsste.

Blasenschnitte am Weibe werden bei vorhandenem Steinleiden seltener ausgeführt als beim Manne. Hat doch schon die unblutige Erweiterung der weiblichen urethra die Bedeutung eines Medianschnittes beim Manne! Durch die erweiterte urethra feminina können Fremdkörper und kleinere Steine direct extrahirt werden, grössere gestatten die Anwendung eines Lithotriptors oder eines Lithoclasten. Ganz grosse, einer Verkleinerung intra vesicam unzugängliche Blasensteine, oder Neugebilde machen den hohen Blasenschnitt erforderlich, dessen Technik von jener am Manne üblichen in keinerlei Weise abweicht. Die dem Weibe eigenen Methoden: **Vestibularschnitte** und der **Blasenscheidenschnitt**, sind kaum mehr üblich, es sei denn, dass gleichzeitig eine Blasenscheidenfistel bestünde, der Fremdkörper zu einer Perforation der Blasenscheidenwand Veranlassung gegeben hätte, oder endlich der seltene Fall einer Cystocele vaginalis vorläge. Die Vestibularschnitte gehören jener Zeit an, wo die staunenswerthe Erweiterungsfähigkeit der weiblichen Harnröhre nicht so bekannt war, wie heutzutage. Nachdem *Simon* die stumpfe Dilatation gelehrt, wird man höchstens eine oder mehrere Einkerbungen des orificium urethrae externum an Stelle der früheren verschiedenartigen Vestibularschnitte setzen. Der Blasenscheidenschnitt besteht bei vorhandener Cystocele vaginalis in der directen Spaltung des Vorfallsackes auf den dortselbst eingelagerten Stein; bei gleichzeitiger Blasenscheidenfistel in der Spaltung der Scheidenwand von der Fistelöffnung nach vorne oder nach rückwärts, je nach ihrer Tiefe im Scheidenrohre; bei intacter vagina endlich in der Einlegung einer gefurchten Hohlsonde in Harnröhre und Harnblase, und Spaltung von der vagina aus. Der Schnitt soll die vulva verschonen; die Wunde wird nach gemachter Extraction durch exacte Naht verschlossen. Ein Versagen der Naht an einzelner Stelle hätte die Etablirung einer Blasenscheidenfistel im Gefolge.

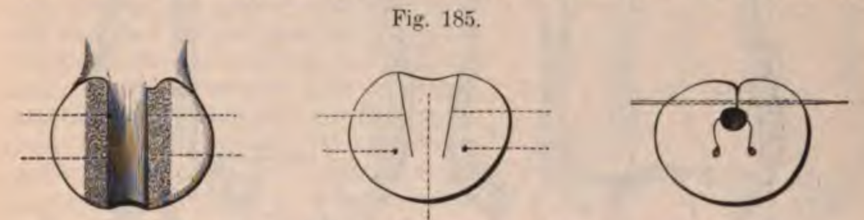
VIII.

Operative Verfahren bei Harnröhrendefecten. Defecte der männlichen Harnröhre können angeboren sein oder auf traumatischem Wege erworben werden. Angeborene Defecte werden als **Epispadiasis** und **Hypospadiasis** bezeichnet, je nachdem die offene Halbrinne, welche die Harnröhre andeutet, am dorsum penis sich vorfindet oder entlang der unteren Fläche des Gliedes zieht. Der Grad des Defectes kann ein verschiedener sein, theils partiell, theils die ganze Länge des Gliedes einnehmen, ja darüber hinausreichen. Beim höchsten Grade der Epispadiasis ragt der Defect bis in die Harnblase oder nahe daran und combinirt sich ersterenfalls mit Symphysenspalte und Blasenectopie. Bei Hypospadiasis endet die Harnröhre an der Scrotumwurzel oder, bei gleichzeitiger Spaltung des Hodensackes und selbst eines Theiles vom perineum, dortselbst; nie setzt sich die Spalte bis in die Blase fort, nie paart sich diese Missbildung sonach mit Harnincontinenz, weil der prostatische Theil und ein orificium vesicale mit functionsfähigem ganzen sphincter stets vorhanden sind. Gegentheilig ist bei

den höchsten Graden von Epispadie stets Harnträufeln zugegen, weil der sphincter unvollständig ist, selbst wenn keine Blasenectopie gleichzeitig besteht; demzufolge mangelt das orificium vesicae und statt seiner ist ein trichterförmiger Uebergang der Penisrinne in die Blase vorhanden, aus welcher der Urin continuirlich träufelt. Die operativen Verfahren bezwecken eine Deckung der Hohlrinne durch entlehnte Hautlappen und die Umgestaltung jener zu einem geschlossenen, an der Eichelspitze ausmündenden Canale.

Behufs organischer Verschliessung einer, die ganze Gliedlänge einnehmenden **Epispadie** sind zwei Verfahren bekannt. *Nélaton* und *Dolbeau* schnitten aus der Mitte der epigastrischen Gegend einen, der Gliedlänge entsprechenden Hautstreifen mit unterer Basis, klappten ihn derart um, dass die Hautfläche der Rinne zusah, während die Wundfläche nach aussen kehrte und nähten die Ränder des frischen oder granulirenden Lappens an die angefrischten Randzonen der Halbrinne; damit ferner die umgeklappte Basis des Lappens an der Transplantationsstelle besser angelegt bleibe, excidirte *Dolbeau* aus der Haut der vorderen Scrotalbasis einen schmalen Brückenlappen, unter welchem der Penis durchgezogen wurde, so dass die Wundfläche

Fig. 185.



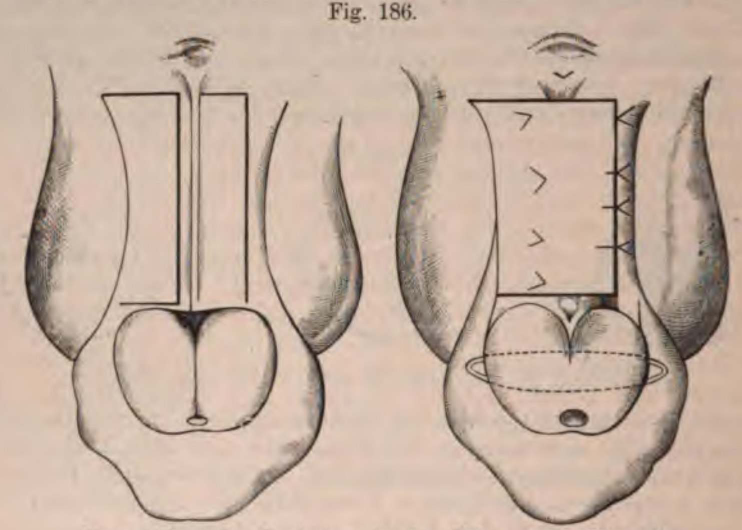
Umwandlung der Eichelrinne in einen Canal, nach *Thiersch.*

des transplantirten mit jener des Brückenlappens in Contact kamen und gegenseitig verwuchsen. Die Belastung des Hodensackes sollte durch den Brückenlappen drückend auf die Peniswurzel wirken und so einen temporären künstlichen Verschluss der neugeformten Harnröhre herbeiführen, kurz den Mangel eines Schliessmuskels annähernd ersetzen, die Beschwerden des Harnträufelns mildern. Diese Methode ist nicht die beste: die Haut des mons veneris ist haarig und wenn auch die Schamhaare ausgerissen werden, so wachsen sie dennoch wieder nach. Klappt man einen Hautstreifen der regio epigastrica so um, dass die Hautfläche der Harnröhrenspalte zugekehrt bleibt, so geben die nachwachsenden Haare zu Incrustationen und allerlei damit zusammenhängenden Uebelständen Veranlassung. Die gegenwärtig einzig übliche Verschlussmethode ist die von *Thiersch* angegebene, welche drei zeitlich voneinander geschiedene plastische Eingriffe erfordert. *Thiersch* beginnt an der Peripherie und bildet zunächst ein Harnröhrensegment im Bereiche der glans penis, später, nach Wochen oder Monaten, wenn Alles gründlich vernarbt ist, wird als selbstständiger zweiter Act die Deckung der Halbrinne am dorsum penis besorgt, als dritter Act die Vervollständigung der beiden, bisher getrennten Rohrabschnitte hinter der Eichel zu Stande gebracht, endlich als vierter Act die Vervollständigung des Abschlusses an der Peniswurzel ausgeführt. Indem wir in Folgendem die einzelnen Operationsacte

näher besprechen, nehmen wir als Paradigma eine totale Epispadiasis an, ohne Complication mit Ectopie der Blase.

Erster Act. Die Umwandlung der Eichelrinne in einen Canal erfolgt derart, dass man durch zwei schräg convergirende Schnitte die Rinne von der Eichel abgrenzt, jene mittelst Hohlsonde vertieft und darüber die streifenförmig angefrischten Eichelränder mit umschlungener Naht bogenförmig vereinigt (Fig. 185). **Zweiter Act.** Seitlich von der Dorsumrinne werden aus der Nachbarhaut zwei thürflügelförmige Lappen geschnitten; der eine Lappen kehrt seine Basis der Rinne zu und wird umgeklappt, der andere kehrt die Basis nach aussen und wird über den ersten durch Verziehung gelagert. Beide Lappen kehren ihre Wundflächen einander zu; sie werden durch Knopfnähte gegenseitig an die Schnittränder befestigt (Fig. 186). **Dritter Act.** Bedeckung der offen gebliebenen Oeffnung zwischen Eichel-

Fig. 186.



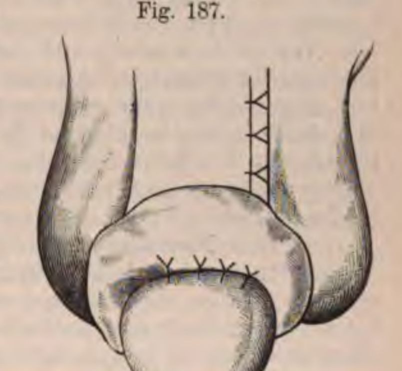
Umwandlung der Penisrinne in eine Röhre, nach *Thiersch.*

canal und Penisröhre. Hiefür wird die bei Epispadiasis unten vollständig gebildete oben fehlende Vorhaut unterhalb der Eichel quer durchgeschnitten und durch den gewonnenen Spalt die Eichel gezogen. Dadurch wird die Vorhaut brückenförmig nach oben verzogen und die periphere Wundfläche des Querschnittes kann mit den angefrischten Enden des Eichelcanales und der Penisröhre vernäht werden (Fig. 187). Sind alle drei Operationen gelungen, so bleibt noch ein Rest der ursprünglichen Rinne an der Peniswurzel übrig, der noch gedeckt werden muss, um den Canal der Harnröhre zu vervollständigen. Hiefür können zwei Methoden eingeschlagen werden: entweder man nimmt einen Scrotalbrückenlappen nach *Dolbeau*, oder einen gestielten Verschieblappen. Letzteren schneidet man aus der epigastrischen Region und verpflanzt ihn als Granulationslappen durch Verschiebung, so dass die Hautfläche nach aussen gekehrt bleibt und die vernarbende Wundfläche den Rest der Rinnendecke abgibt. Die Ränder des Lappens werden an die angefrischten Ränder der Penisdecke und an die Haut der trichter-

förmigen Ausmündung der Blase angeheftet. Der Vorschlag von *Thiersch*, den obersten Abschluss durch zwei supraponirte Lappen zu decken, welche beide der epigastrischen Region entnommen werden und wovon der untere seine Hautfläche dem Defectreste zukehrt, ist aus Gründen der Schamhaare und der Incrustationsgefahr minder empfehlenswerth.

Hypospadien erfordern nur dann Abhilfe, wenn sie die Gesammtlänge der unteren Penisfläche betreffen; mindere Grade, wobei der Defect nur die Eichel allein einnimmt oder etwas weiter nach oben ragt, geben keine absolute Indication ab. Ausmündungen der urethra an der Scrotumwurzel oder in der Tiefe der Perineumspalte haben wohl grössere Bedeutung, einestheils weil der Besitzer nur more feminarum zu uriniren vermag, anderntheils weil diese Bildungshemmung zwar nicht das Begattungs-, wohl aber das Zeugungsvermögen vernichtet. Der plastische Verschluss dürfte am Penis sich ähnlich gestalten wie bei der Epispadiasis, höher oben wird er durch directe Anfrischung der Spaltflächen mit folgender Sutur zu erzwingen sein.

Fig. 187.



Verbindung des Eichelcanales mit der Penisröhre durch die aufgestülpte Vorhaut, nach *Thiersch*.

Erworbene Harnröhrendefecte kommen selbstverständlich nur an der unteren Gliedfläche vor, da ja die urethra normal gebildet und gelagert ist und sind Folgen directer Traumen. Ulceröse Processe haben in der Regel nur Harnröhrenfisteln im Gefolge, combiniren sich zumeist mit Stricturen und vernarben nach Hebung dieser entweder spontan, oder erfordern gelegentliche Aetzungen nebst Verweilcatheter. Erworbene Harnröhrendefecte sind nur partiell und charakterisiren sich durch die narbige Umgebung. Der plastische Verschluss wird vorgenommen durch zwei Verschiebungslappen: seitliche, oder oberer und unterer, welche über die Defectlücke verschoben und in der Mittellinie vereinigt werden. Um die Verschiebung der Lappen zu erleichtern, sind beiderseitige Entspannungsschnitte nothwendig. Dem plastischen Verschlusse ist stets eine sorgfältige Abtragung des Narbengewebes vorauszuschicken; ferner empfiehlt sich das Anlegen einer temporären Urethralfistel durch Incision, hinter dem vorgenommenen künstlichen Verschlusse, um den Urin abzuleiten. Das *Thiersch*'sche Verfahren mag, des Narbenringes wegen, weniger gut ausführbar sein, ebenso lässt die **Urethroraphie** (Anfrischung der Defectränder mit folgender Metallsutur) meistens in Stich, weil dadurch häufig eine wesentliche locale Verengerung des Harnröhrencanals zu Stande kommt, es sei denn, dass man der Quere nach anfrischen und suturiren kann. Einlegecatheter möge man vermeiden.

IX.

Operative Verfahren bei Harnblasendefecten. Zu den angeborenen einer Hemmungsbildung entstammenden Defecten zählt die, bei beiden

Geschlechtern vorkommende **Blasenspalte** (Ectopia vel Extrophia seu Inversio vesicae); zu den erworbenen die **Blasenfisteln.**

Bei der **Ectopie** fehlt die vordere Blasen- und mit ihr die entsprechende Bauchdeckenwand, die Schamfuge klafft, die Schambeine lassen eine Spalte zwischen sich, die Nabelgrube mangelt. Die hintere Blasenwand wird durch die Eingeweide vorgedrängt, so dass sie eine convexe, mit Schleimhaut überzogene Fläche darstellt, in deren unterem Dritttheile die Uretheren offen ausmünden. Bei männlichen Subjecten ist gleichzeitig totale Epispadie vorhanden, bei weiblichen die clitoris gespalten. Gegen diese arge, das Leben zwar nicht direct bedrohende, doch dessen Genuss vernichtende Missbildung sind mehrere operative Verfahren empfohlen und ausgeführt worden, welche verschiedene Zwecke verfolgen, und zwar:

1. Die **Harnblase zu exstirpiren** und die Uretheren, durch Lospräparirung und Verziehung, in den obersten Abschnitt der Penisrinne zu verlagern, wodurch der Gebrauch von Harnrecipienten erleichtert und die Scheuerung der Schleimhautfläche beseitigt wird. Die Namen *Sonnenburg* und *Langenbuch* knüpfen sich an diese Methode. Ersterer exstirpirte die ganze Harnblasenwand (mucosa, muscularis und adventitia) vom peritoneum, ohne es zu verletzen, worauf der Wunddefect durch seitliche Verschiebungslappen gedeckt wurde. Die Uretheren wurden von ihrer normalen Stätte lospräparirt, nach abwärts verzogen und nebeneinander unter dem Rande der Decklappen in die dorsale Penisrinne fixirt.

2. Den **Blasendefect durch Hautlappen zu decken** und auf diese Weise einen organischen Urinrecipienten zu bilden, dessen hintere convexe Fläche die vorhandene Harnblasenwand bildet, dessen flache Decke durch Haut neugeschaffen wird. *Thiersch* gebührt das Verdienst, diese Methode ersonnen und mehrfach mit vollendeter Technik und entsprechenden Erfolgen ausgeführt zu haben. Anfänglich nahm *Thiersch* drei Hautlappen. Ein oberer, der mesogastrischen Bauchgegend entnommen und gross genug um den Defect vollends zu decken, wurde invertirt und mit der Hautfläche gegen den Defect gestellt, an dessen vorher angefrischten Rändern angenäht. Gleichzeitig wurden zwei seitliche doppeltgestielte Hautlappen geschnitten und diese vorläufig in situ belassen, bis ihre Unterflächen über eingeschobene Stanniolplatten granulirten.

War die nach aussen gekehrte Wundfläche des invertirten mesogastrischen Decklappens in voller Granulation, so wurde der obere Stiel der seitlichen Lappen durchschnitten und beide dergestalt mesialwärts gedreht, dass ihre freien Ränder sich gegenseitig berührten und in der Mediane vereinigt werden konnten, worauf Verwachsung der gegenseitig zugekehrten Granulationsflächen der drei Lappen eintrat und die Decke aus Doppellappen bestand. Jedes der oberen Lappen war halb so breit als der untere und so geformt, dass die Deckung möglichst vollständig gelang. Der granulirende Mutterboden wurde dann durch Nähte verkleinert. *Billroth* deckt nur mit seitlichen Verschiebungslappen, welche, mit der Granulationsfläche nach unten über den Defect gezogen, an den gegenständigen Rand genäht werden. Zumeist wird ein unterer und ein oberer Lappen geschnitten und damit der Verschluss in zwei Hälften und in verschiedenen Zeiträumen ausgeführt. Dem

organischen Deckverschlusse der Ectopie geht die früher geschilderte absatzweise Verschliessung der Harnröhrenspalte in angegebener Reihenfolge voraus, so dass schliesslich der oberste Decklappenrand der epispadiatischen Harnröhre mit dem unteren Lappenrande der Blasendefectdecke vernäht wird. Gelingen alle diese vielen, absatzweise auszuführenden plastischen Operationen, so ist die Ectopie vollends gedeckt und die Epispadiasis zu einem Canale umgewandelt. Es fehlt nur noch der Sphincterenschluss um leidliche Verhältnisse zu schaffen, obschon der Zustand des Kranken insoferne wesentlich gebessert erscheint, als das Tragen eines Harnrecipienten erleichtert wird, indem das Abträufeln des Urins nur durch den Penis, am künstlich geschaffenen orificium der Eichel erfolgt und die continuirliche Durchnässung der Schamgegend und deren Nachbarschaft entfällt. Der missbildete Kranke ist social wieder möglich gemacht, wenn er den Recipienten constant am Oberschenkel geschnallt mit sich trägt. Man hat aber auch versucht, das constante Harnträufeln zu unterdrücken, und zwar durch äusseren Druck auf den Uebergang des Blasenraumes in den Peniscanal, mittelst einer kleinen Pelotte.

Diese Abhilfe ist nur bei männlichen Individuen möglich, bei weiblichen nicht, weil an solchen die Harnröhrenbildung nicht gelingt. Die Pelotte soll durch ihren Druck den Harn in dem neugeschaffenen Blasenraume zurückhalten. Da nun ectopische Männer gleichzeitig an bilateralen angeborenen Leistenhernien zu leiden pflegen, so ist die Anbringung der Schliesspelotte an ein Bracherium denkbar. Die Pelotte muss natürlich stellbar sein, damit der Druck zeitweise aufgehoben und der Urinabgang vermittelt werden könne. *Thiersch* hat bei einem Mädchen, um den sonst unentbehrlichen Recipienten entbehrlich zu machen, eine künstliche Fistelbildung zwischen dem neugeschaffenen Blasenraume und dem Mastdarm etablirt, durch wiederholte Anlegung einer eigens hiezu angefertigten Klemme mit Platten von 1 Centimeter Durchmesser, welche durch Druck Decubitus der geklemmten Blasenmastdarmwandungen zu Stande brachte. Nach gelungener Fistelbildung konnte der organische Verschluss vervollständigt werden, indem der Urin den Abgang via recti fand. Besser als diese, durch Eindringen von Harn in den Mastdarm und von Koth in den Harnraum nicht gleichgiltige Fistelbildung, wäre der Vorschlag von *Billroth:* den Harnraum vollends zu schliessen und im Decklappen eine Punctionslücke zu bilden, welche die Verhältnisse nach einem Blasenstiche imitiren sollte. Freilich fehlt dabei die Action der musculi abdominis recti, ein Mangel, welcher den hermetischen Abschluss der Fistel durch einen weichen Catheter vielleicht beeinträchtigen könnte.

3. Ein dritter Weg besteht in der **Vereinigung der ectopischen Blase zu einem Hohlraume,** welcher, wenn auch recht klein, so denn doch allüberall von Schleimhaut ausgekleidet ist und daher die Nachtheile der Concrementbildungen nicht trägt, welche allen jenen Harnräumen zukommen soll, die zur Hälfte aus Haut- oder Narbenwänden bestehen. Die Versuche, welche *Billroth* und *Vogt* anstellten: die Randpartien des Defectes von der Unterlage abzupräpariren, die abgelösten Wände mesialwärts umzulegen und gegenseitig durch die Naht zu vereinigen, misslangen. *Trendelenburg* ist nach anderem Plane

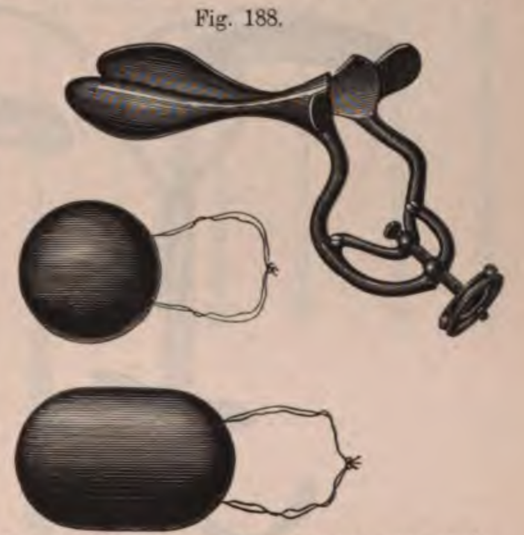
vorgegangen. Er trennte an jüngeren Kindern mit einem starken Scalpelle beide synchondroses sacroiliacae von rückwärts so weit, bis die ossa ilei beweglich wurden, worauf durch bilateralen starken Druck eine Annäherung der diastatischen Schambeine bis zur wechselseitigen Berührung zu Stande gebracht wurde. Da indess eine Tendenz zum Federn zurückbleibt, welche die ursprüngliche Symphysenlücke wieder herzustellen trachtet, so muss durch mehrere Wochen ein Apparat angelegt und dauernd wirken gelassen werden, welcher die gewonnene Annäherung auch zu erhalten im Stande ist. Er besteht aus einem breiten, gut gepolsterten, das Becken hinten und seitlich umfassenden Gurt, dessen vor dem Bauche gekreuzte Enden durch Gewichtsextension stark angespannt werden. Während dieser ganzen Zeit müssen die Kinder unbeweglich die horizontale Lage einhalten. Nach 6 bis 8 Wochen reponirt man den Defect, drückt ihn nach einwärts und hält ihn mittelst eines Schwämmchens in concaver Reductionslage, frischt sodann die seitlichen Spaltränder an, mobilisirt die Blasenränder und vereinigt sie durch Knopfhefte, welche die Schleimhaut nicht mitfassen. In den neugeschaffenen Blasenraum wird ein weicher Catheter gelegt und später zum Verschlusse des Blasenhalses und dessen Fortsetzung in die Rinne der Epispadie geschritten. *Trendelenburg* meint, dass an Neugeborenen die Durchschneidung der synchondroses sacro-iliacae auch unterlassen und der Weichheit und Beweglichkeit der Knochenverbindungen halber versucht werden könnte, die Verkleinerung der Symphysenspalte nur durch den Apparat allein zu Stande zu bringen. Diese Methode hätte nebst anderen noch den Vortheil, dass die vorhandenen, aber getrennten Sphincteren zu einem geschlossenen Ringe vereinigt und daher functionstüchtig gemacht würden.

Blasenscheidenfisteln kommen entweder durch Verletzungen oder in der Geburtsperiode durch Decubitus zu Stande, seltener durch ulcerative Processe. Bekanntlich unterscheidet man urethro-vaginale, vesico-vaginale, vesico-cervicale und vesico-uterinale Fisteln, nicht zu reden von den Uretherenfisteln. Die Fistelmündung im Genitalrohre kann demnach verschieden hoch gelagert sein, ganz in der Mediane der vorderen Scheidenwand oder mehr lateralwärts gelegen und verschieden weit sein, von der Haarfistel angefangen bis zu ganz ausgebreiteten Defecten der Scheide und der Blase. Haarfisteln schliessen sich oft spontan oder auf wiederholte Aetzungen mit dem Glühstift; grössere Fisteln werden durch Anfrischung der Wandungen und Nahtverschluss, also durch **directe Vereinigung der Fistelränder** zur Heilung gebracht. Bevor der operative Eingriff unternommen wird, ist es absolut erforderlich, das durch Narbenbildung verengte starre Genitalrohr zuerst zu erweitern, wodurch die Fistelränder beweglich gemacht und das umgebende Gewebe weich und nachgiebig gestaltet wird. *Bozemann* hat das Verdienst, dieses zum Operationserfolge absolut nothwendige Postulat betont und besonders hervorgehoben zu haben. Diese nothwendige **Erweiterung der Scheide** erzielt man theils durch blutige Durchschneidung besonders prominenter Narbenstränge, theils durch allmälige Dilatation mittelst gradatim an Durchmesser zunehmender Kugeln oder Cylinder aus Hartkautschuk, welche passend eingelegt, während 6 bis 8 Stunden in der vagina belassen und sodann mittelst der durchgezogenen Fadenschlinge wieder ent-

fernt werden (Fig. 188). Diese Vorbehandlung dauert wochenlang bis alle Narben durchschnitten, alle Wunden geheilt und eine vollendete Weichheit und Nachgiebigkeit der Scheidenwände erzielt wird; erst wenn alles dieses erreicht ist, kann zur Operation geschritten werden.

Die **Lage**, welche die Patientin einhalten soll, kann eine verschiedene sein: Steinschnittlage, Seitenlage oder Knieellenbogenlage. Letztere ist wohl die beste und bequemste für den Operateur, weil dabei die vordere Wand der vagina, an welcher operirt wird, nach unten kehrt und daher leichter zu übersehen ist, weil man in der Richtung nach abwärts leichter operirt und schliesslich, weil der Urin entlang der oberen intacten Wand abfliessen kann, wenn in die Urethralmündung ein ganz kurzes Gummirohr eingelegt wird, das aber nicht bis zur Fistel vordringen darf, während bei der Rücken- und Seitenlage jeder abfliessende Tropfen durch die Fistel streicht. *Bozemann* hat eine eigene Tischplatte angegeben, welche eine pultartige Stütze für den Oberkörper trägt, während die im Knie und Hüfte rechtwinkelig gebeugten Beine in etwas abducirter Stellung durch gepolsterte Gurte sicher fixirt werden. Zur **Einstellung der Fistel** benützt man Specula, welche die Vaginalwände auseinandergedrückt halten und die vordere Wand für Auge und Hand frei lassen. Das beste und einfachste Speculum ist der Löffel von *Sims*, weil er die hintere Vaginalwand abdrängt und die übrigen Wände durch den äusseren Luftdruck auseinander gehalten werden. Das Abziehen der hinteren Wand allein genügt aber zur Operation nicht, diese erfordert nebstbei eine gleichzeitige Abziehung der seitlichen Wände behufs Spannung des Operationsterrains. *Dénonvilliers* hat deshalb dem *Sims*'schen Löffelspeculum zwei stellbare Metallstäbe beigegeben, welche durch Erheben der seitlichen Wände die Anspannung der vorderen nach Belieben regeln lässt (Fig. 189). *Bozemann* benützt ein Speculum mit seitlich sich öffnenden Branchen, welche der Schraubenwirkung gehorchen (Fig. 188). Die geschweifte Form der Blätter und die dadurch bedingte Durchmesserdifferenz der Lichtung befähigt das Speculum, wenn eingelegt, sicher in situ zu verbleiben, ohne gehalten werden zu müssen; ein sehr wesentlicher Vortheil. Dem Spiegel kann noch ein drittes abnehmbares Blatt zugegeben werden, welches zum Abhalten der hinteren Vaginalwand dient, falls die Nothwendigkeit es erfordert. Die **Anfrischung der Fistelränder** muss im ganzen Umfange und in der ganzen Dicke des Fistelcanales vorgenommen

Fig. 188.



Speculum vaginae und Dilatationstampons nach *Bozemann*.

werden, von der Schleimhaut der vagina bis in die Schleimhaut der Blase. Zur bequemeren Anfrischung benützt man kleine, tenotomartige, verschieden gestellte Messerchen mit langen Stielen, von denen Fig. 190 *a* drei verschiedene Formen versinnlicht. Die Anfrischung erfolgt in Trichterform, id est breiter an der Vaginal-, enger an der Blasenwand: entweder **steiltrichterförmig** oder **flachtrichterförmig**; ersteres wenn die Wanddicke entsprechend dick ist, letzteres wenn sich die Fistelränder dünn erweisen und es demnach zur Herstellung genügend breiter Wundflächen erforderlich ist, einen etwas breiteren Schleimhautring aus der Vaginalmucosa zu schneiden. Man bemühe sich die Fistelwandfläche als ganzen Ring herauszuschneiden, weil nur dies richtige Gewähr für eine vollendete Anfrischung gibt: man bemühe

Fig. 189.



Speculum *Dénonvilliers*.

sich auch, glatte Schnittflächen zu bekommen und meide jede Stufenbildung. Während des Excidirens spannt man das Wegfallende mit längeren Hakenpincetten oder mit spitzen Haken. Wenn die Anfrischung beendet, muss, falls die Blasenmündung der Fistel nahe einer Uretherenmündung läge, darauf gesehen werden, dass letztere nicht in den Verschluss hineingerathe. *Bozemann* räth in solchem Falle den urether zu schlitzen und dadurch seine Ausmündung höher zu verlegen, ein Act der keine Gefahr bringt, da bekanntlich eine längere Strecke des urether submucös verlauft. Zur Vereinigung der Fistel, welche jeweilig in jener Richtung erfolgen soll, in der die Spannung der vereinigten Spaltränder am geringsten ausfällt, gleichgiltig ob longitudinal, ob quer oder schräge, bedient man sich der Seide oder der Metallsutur; Catgut bleibt seiner schnellen Resorbirbarkeit wegen ausgeschlossen.

Die einzelnen Hefte der Knopfnaht werden durch die ganze Dicke der Fistelwände, exclusive Blasenschleimhaut geführt mittelst kurzer, theils gerader, theils stärker oder schwächer gekrümmter Nadeln, welche mit Nadelhalter armirt werden. Die Hefte müssen so nahe aneinander gerückt sein, dass ein hermetischer Abschluss stattfinde. Die Accuratesse im Nähen, das gleichweite Ein- und Ausstechen, die richtige Distanzirung der einzelnen Hefte kann nicht peinlich genug eingehalten werden; je pedantischer, desto besser. Der eine Fistelrand wird von der vagina aus (am richtigsten ½ Centimeter vom Wundrande) zur subsumösen Fläche der Blasenschleimhaut, der zweite umgekehrt durchstochen. Damit das Durchführen der Nadeln keine Zerrung des Fistelrandes abgebe, und um das richtige Ausstechen am vorherbestimmten Puncte zu ermöglichen, hat *Bozemann* ein kleines ringförmiges Instrument ersonnen, welches genau an jener Stelle der Vaginalwand angesetzt wird, wo die Nadel ausgestochen werden soll, so dass die Nadelspitze in den Ring hineinsticht (Fig. 190 *c*); man nennt es den Gegenhalter. Alle Hefte werden durchgeführt, bevor man das Schliessen beginnt; wurde mit Seide genäht, so wird in bekannter Weise geknüpft, etwa wie bei der Operation der Gaumenspalte, und die Fadenenden nicht gar zu nahe dem Knoten abgeschnitten. *Bozemann* und *Sims* geben der Metallsutur den Vorzug und nähen mit Silberdraht. Ersterer hat dafür eigene Instrumente und eine eigene Technik angegeben, welche kurz erwähnt werden soll, indem sie das denkbar Vollendetste darstellt und selbst in schwierigen Fällen früher kaum denkbare Resultate gibt. Er verwendet Silberdrähte von mittlerer Stärke und etwa 40 Centimeter Länge; die Nadeln sind gerade, vorne drei-, rückwärts vierkantig. Mit Seidenfaden armirt werden sie durchgeführt, der Seidenfaden folgt nach und erst an diesem wird das einfach umgebogene Drahtende nachgezogen. Um beim Spannen der Drahtschlinge beim Fistelverschluss jede Zerrung der Stichcanäle zu meiden, wird das kleine Instrument (Fig. 190 *d*) verwendet, durch dessen Fenster oder auf dessen Rinne der Draht angezogen wird, so dass der Krückentheil gegen die Fistelwand stemmt und jede Zerrung und Scheuerung des Stichcanales ent-

Fig. 190.

a b c d

Instrumente zur Operation der Blasenscheidenfistel nach *Bozemann*.
a) Verschiedene Messerformen; *b)* Metallschlingendreher; *c)* Gegenhalter; *d)* Metallfadenspanner.

fällt. Die Entfernung einer Naht von der anderen beträgt $1/2$ Centimeter. Sind alle Drahtschlingen angelegt, so werden beide Drahtenden jeder Schlinge durch die, $1/2$ Centimeter voneinander in einer Reihe gestellten Löcher einer kleinen Beinplatte gezogen und diese an die Fistelumgebung angedrückt, während man gleichzeitig die Drahtenden entsprechend anspannt. Das Plättchen drückt die schmiegsamen Metallfäden an die Vaginalfläche und formirt glatte Nahtschleifen ohne Zerrung der Stichcanäle. Nach Entfernung des Beinplättchens verfährt man nach Art der Metallplattennaht, schneidet also eine, der Länge der Vereinigungsfläche adäquate dünne Bleiplatte zurecht, löchert sie nach der Zahl der Drahtschlingen, führt beide Drahtenden jeder Schlinge der Reihe nach durch je ein Loch, fädelt auf jedes Silberfadenpaar ein durchlöchertes Schrotkorn, schiebt es so weit hinauf als nöthig ist und drückt es schliesslich mittelst einer Quetschzange platt. Nach beendetem Verschlusse wird ein Verweilcatheter in die Blase geschoben, oder auch nicht; die Meinungen darüber sind getheilt. Am siebenten Tage wird die Naht entfernt, wofür ein Abkneipen der Drahtenden oberhalb der Schrotkörner genügt, um die Bleiplatte abheben und die einzelnen Schlingen ausziehen zu können. Anstatt der Bleiplatte und den Schrotkörnern kann man auch die einzelnen Drahtenden einfach aufdrehen, wofür das S-förmig gekrümmte Instrument Fig. 190 *b* dient.

Es gibt aber auch Blasenscheidenfisteln, bei denen, wegen der Grösse des Substanzverlustes, alle Versuche eines directen Verschlusses fehlschlagen. Man behilft sich in solchen Fällen nach *Simon* mit einem Nahtverschlusse der Scheide unterhalb der Fistel, wodurch der hintere Vaginalraum mit dem Blasenreste sich zu einer abgeschlossenen Cloake gestaltet, welche nur durch die Harnröhre mit der Aussenwelt communicirt (**Kolpokleisis**). Hiefür muss ein circulärer Schleimhautstreifen aus der vagina excidirt und die Wundflächen in der Schräg- oder Querrichtung zusammen vernäht werden; in der Regel gibt man der queren Scheidenobliteration den Vorzug, da die Annäherung der oberen und unteren Vaginalwand leichter gelingt, als die der Lateralwände, entsprechend der naturgemässen Form der Scheide, welche im Durchschnitt einen Querschlitz darstellt. *v. Dittel* hat in einem Falle, nach *Thiersch*'schem Vorbilde, eine Vaginorectalfistel künstlich etablirt und hierauf nach *Vidal* den Scheideneingang durch Anfrischung und Naht verschlossen (**Episiokleisis**). Bei der oberflächlichen Vesicocervicalfistel wird die angefrischte vordere Muttermundslippe mit dem unteren Fistelrande vereinigt, bei tiefen Fisteln dieser Art die hintere Muttermundslippe dazu verwendet, so dass dadurch der Muttermund dauernd in den Blasenraum verlegt wird. Bei Vesico-Uterinfisteln hat *Kaltenbach* nach bilateraler Spaltung des cervix uteri solche Zugänglichkeit zur Fistel erzwungen, dass die directe Anfrischung und Vernähung möglich wurde. Gelingt dies nicht, so verschliesst man den Muttermund nach *Jobert* (**Hysterokleisis**). Urethero-Vaginalfisteln operirt man nach *Simon* derart, dass zuerst vor ihrer Ausmündung die Vagino-Vesicalwand gespalten und hierauf der urether aufgeschlitzt wird, damit eine höhere Ausmündung in die Blase resultire. Nach Sicherung derselben durch öfteres Bougieren verschliesst man die Blasenscheidenfistel nach gewohnter Art.

Harnröhren- und **Harnblasen-Mastdarmfisteln** an Männern werden nach forcirter Dilatation oder Durchschneidung des sphincter in ähnlicher Weise operirt, wie die Vesico-Vaginalfistel am Weibe. Die Schwierigkeiten dabei sind wohl grösser und daher auch die Erfolge seltener. Ganz vorne gelegene Harnröhren-Mastdarmfisteln können auch mit dem sphincter gespalten und dann der Vernarbung überlassen werden.

X.

Operationen an den Nieren und Harnleitern.

A. **Sondirung der Harnleiter.** Dieser bis jetzt noch wenig cultivirte und verwendete Eingriff ist nur bei Frauen möglich; er bezweckt zumeist die Eruirung, wie bei constatirter Erkrankung der einen Niere der Zustand der anderen sei. Als fernerliegende Aufgaben gelten die Erweiterung eines verlegten oder verengerten urether und das Sichtbar- oder, besser gesagt, Tastbarmachen der Harnleiter bei gewissen Operationen, bei denen eine unbeabsichtigte Verletzung derselben leicht

Fig. 191.



Urethersonde nach *Pawlik.*

unterlaufen könnte (beispielsweise bei der Exstirpation des uterus oder anderer Unterleibstumoren), indem man sie durch die eingelegte Sonde kenntlich macht. Schon *Simon* hat die Uretheren am Weibe sondirt; er erweiterte hiefür die Harnröhre, tastete die betreffende Uretherenmündung und leitete die Sonde am Zeigefinger ein. *Emmet* ging anders vor. Willens, die Uretherenmündungen sichtbar zu machen, spaltete er longitudinal die Blasenscheidenwand, stülpte die Wundränder in die Scheide um und legte das trigonum Lieutaudii für's Auge frei. *Pawlik* ersann eine Methode, die Sondirung ohne anderweitige präparatorische Eingriffe möglich zu machen: sie beruht auf der anatomischen Thatsache, dass das trigonum sich nach individueller Verschiedenheit mehr minder deutlich in den Falten der vorderen Vaginalwand abzeichnet. Er benützt zur Sondirung ein entsprechend langes, an seinem Ende etwas abgebogenes, leicht geknöpftes Instrument, welches hohl und seitlich gefenstert, also catheterförmig construirt ist (Fig. 191). Die zu untersuchende Frau wird in Knieellbogenlage gebracht und die hintere Scheidenwand durch ein Löffelspeculum abgezogen, wonach die vagina in Folge Eindringens der äusseren Luft ballonartig ausgeweitet wird. Die vordere Scheidenwand erscheint nun gespannt und kann die Spannung durch Heben oder Senken des Oberkörpers nach Bedarf geregelt werden. Bei genauerer Inspection sieht man an der vorderen Vaginalwand zwei deutlich markirte Längsfurchen divergirend nach oben laufen, welche der portio vaginalis zu

durch quer verlaufende Furchen gekreuzt werden; das umfasste Dreieck entspricht dem trigonum Lieutaudii. *Pawlik* führt seine Sonde durch die Harnröhre so ein, dass ihr abgebogenes geknöpftes Ende nach abwärts kehrt und schiebt sie, entlang der einen oder der anderen Längsfurchenzeichnung, in entsprechend schräger Richtung vor, den Weg des Knöpfchens von der vagina controllirend. Die Einführung in das orificium uretheris gelingt meistens nicht sofort, sondern erst nach längerem Suchen. Dass man eingedrungen sei, ergibt zunächst das Gefühl der gehemmten seitlichen Beweglichkeit, welches sich nie einstellt, so lange das Sondenende frei im Blasenraume weilt. Nebst dieser Fixirung des Sondenendes gilt das regelmässige Auströpfeln des Urins durch den Sondencanal, welches jedoch nicht sofort, sondern erst nach einiger Zeit sich einstellt, als Zeichen des Erfolges. Zur grösseren Sicherheit kann endlich noch Milch in die Blase eingespritzt werden: kommt trotzdem reiner Urin durch die Sonde, so ist jeder Zweifel behoben. Das Vorschieben der Sonde im urether gelingt nur eine gewisse Strecke weit anstandslos und leicht; erst am Beckeneingang wird das Instrument aufgehalten durch den Winkel, den die veränderte Richtung des urether an dieser Stelle absetzt; will man weiter dringen, so muss in diesem Momente der Griff des Instrumentes gegen das perineum gehoben werden. Viel tiefer könnten wohl nur elastische Bougies eindringen, welche man durch die Lichtung einer vorne offenen Sonde einschieben müsste.

Da die Nothwendigkeit, den Gesundheitszustand einer Niere zu prüfen auch bei Männern Geltung hat, eine Sondirung des betreffenden urether auf *Simon*'sche Weise aber nur nach ausgeführtem Medianschnitte möglich wäre, hat man auf Mittel und Wege gesonnen, das Sondiren durch einen temporären Verschluss des einen und dann des anderen Harnleiters zu ersetzen, um nach dem Quale des abgehenden Urins auf den Zustand der jeweilig nicht abgesperrten Niere einen Schluss zu ziehen. Ist nun schon die Sondirung nach *Pawlik* schwer und gelingt sie bei bester Technik nicht immer, so sind die Abschlussverfahren noch viel unsicherer. *Tuchmann* wollte durch ein kurz- und glattschnabeliges lithotriptorförmiges Instrument die Schleimhaut um die Uretherenmündung zu einer Falte fassen und erstere dadurch absperren, *Silbermann* hat einen Metallcatheter angegeben, aus dessen Fenster ein Gummibeutel hernienartig vorgetrieben werden kann, wenn man 20 bis 25 Cubikcentimeter Quecksilber mittelst einer Spritze eintreibt, wodurch ein schwerer, weit vorragender, dem Fenster des Catheters gestielt aufsitzender Beutel gewonnen wird, der gegen die eine oder die andere Urethermündung gerollt, sie durch Belastung absperren soll. Durch Anwendung der Spritze als Saugpumpe entleert man das Quecksilber und das Gummibeutelchen verschlüpft dann durch das Fenster in den Catheter.

B. **Nephrotomie.** Die Einschneidung der Niere kann vorgenommen werden: wegen **Nephrolithiasis**, um das mit Steinen erfüllte ausgedehnte Nierenbecken behufs Extraction der Concremente zu eröffnen, bei **Pyonephrose** und bei **Hydronephrose.** Bei Nephrolithiasis muss der Schnitt die Gegend des Nierenbeckens treffen, daher eignet sich hiefür am besten der retrolumbale Schnitt nach *Simon*, weil er gerade das Nierenbecken trifft; diese Schnittmethode kommt später zur

Sprache. Das Vordandensein von Steinen muss vor der Spaltung des Nierenbeckens durch Akidopeirastik sichergestellt werden. Pyonephrosen eröffnet man entweder auch durch den *Simon*'schen Schnitt, oder weil in der hinteren Lumbalregion die Dicke der Deckweichtheile eine bedeutende ist, lieber in der seitlichen Lumbalregion, etwa entsprechend der verlängerten Axillarlinie, wo dünnere Deckschichten vorhanden sind; wenn der Sack gross ist, besteht auch keine Gefahr dabei das Bauchfell zu verletzen und das cavum abdomis zu eröffnen, indem der Eitersack das parietale Bauchfell abhebt und dessen Uebergangsstelle von der Bauchwand zur Lendenregion weiter nach vorne verlegt. Immerhin ist Vorsicht geboten, um bei Zeiten eine andere Incisionsstelle wählen zu können, wenn im Grunde der ersten das Bauchfell sichtbar würde. Vorgängige Explorativpunctionen sind besser entsprechend dem Vorderrande des musculus sacro-lumbalis auszuführen. Hydronephrosen können von drei Seiten eröffnet werden: man wählt entweder die regio retro-lumbaris oder die latero-lumbaris, endlich ist auch die Eröffnung von vorne durch das cavum abdominis möglich, wenn man das, den Tumor bedeckende Bauchfell seitlich vom colon, welcher entlang der Vorder- oder Innenfläche des Tumor verlauft, spaltet und nach Entleerung des flüssigen Inhaltes mittelst eines Troisquart, den entleerten Sack vorsichtig der Länge nach trennt und die Ränder der Spaltöffnung an die Schnittränder der Bauchwunde anheftet, damit nichts vom Inhalte in das cavum abdominis fliesse. Behufs leichteren Secretabflusses im Gefolge der Nachbehandlung empfiehlt *König*, vom Hydronephorensacke aus nach rückwärts, also in der Retrolumbarregion eine Gegenöffnung anzulegen und durch sie zu drainiren. Der Sack müsste dann mit Jodoformgaze ausgefüllt und die Eiterung wohl überwacht werden. Diese transperitoneale Methode wird wohl selten gewählt, man könnte aber dazu veranlasst werden, wenn eine irrige Diagnose gestellt, die Hydronephrose mit Ovariencyste verwechselt und die Laparotomie schon ausgeführt worden wäre. Auf gleiche Art sind auch andere retroperitoneale Cystengeschwülste zu behandeln, welche eine Exstirpation nicht zulassen, endlich auch Cysten des pancreas, wie *Gussenbauer*, *Thiersch* und Andere gethan.

C. **Nephrectomie.** Die Exstirpation einer Niere wurde erst 1871 durch *Simon* mit Erfolg ausgeführt. **Anzeigen** zur Vornahme dieser Operation sind: *a)* **Verletzungen einer Niere** durch äussere Traumen, mit Zerreissung des Parenchyms und heftigen Blutungen oder mit Organprolaps; ferner **Continuitätstrennungen eines urether** gelegentlich anderer operativer Eingriffe. *b)* **Erkrankungen einer Niere,** als: Lithiasis renalis, Pyo- und Hydronephrose; vielleicht auch Nierentuberculose. *c)* **Neubildungen.** Eine relative Anzeige kann auch die **Wanderniere** abgeben, wenn sie durch Bandagen nicht reducirt erhalten werden kann und sie durch ihre Verlagerung zu heftigen Allgemeinerscheinungen Veranlassung gibt. Zwar ist von *Hahn* der Vorschlag gemacht worden, durch Annähen der Niere an die Wundränder, respective an das Peritonealblatt einer vorgängig angebrachten Lumbarincision zu fixiren und er selbst hat zweimal entsprechend operirt; trotzdem aber das Verfahren, aseptisch durchgeführt, keine wesentlichen Gefahren in sich schliesst, so scheinen doch die Erfolge zu ausgebreiteterer Anwendung nicht besonders angespornt zu haben.

Absolute Anzeige geben eigentlich nur Verletzungen der oben erwähnten Bedeutung, und Neubildungen. Bei den Erkrankungen ist, mit Ausnahme der Nierentuberculose, auch in der Nephrotomie ein Mittel gegeben, um Abhilfe zu schaffen; die Anzeige zur Nephrectomie mithin eine relative, eine bedingte. **Gegenanzeige** gibt eine gleichzeitige Erkrankung der anderen Niere und die Hufeisenniere. Bevor man sich also zur Vornahme der Nephrectomie, welche selbstverständlicherweise nur eine Niere allein betreffen kann, entscheidet, muss früher constatirt werden, ob die andere Niere gesund und functionstüchtig sei, und ob nicht jene anormale Verschmelzung beider Nieren vorliege, die man als Hufeisenniere bezeichnet. Die Excision einer Niere wird bei Intactheit der anderen sehr gut vertragen, indem die gesunde durch Volumszunahme und Steigerung ihrer Thätigkeit den Entfall compensirt. Die Intactheit der einen Niere direct zu ermitteln, ist nicht immer leicht und namentlich bei Männern oft kaum möglich, bei Weibern gelingt es leichter unter Anwendung der *Pawlik*'schen Urethersondirung. Die Hufeisenniere kann nur durch Simonisirung via recti, also durch Palpation ermittelt werden.

Es gibt zwei Methoden eine Niere zu exstirpiren: durch das cavum abdominis — **transperitoneal** — und ohne Verletzung des Bauchfelles — **retroperitoneal**: erstere ist nur bei beweglichen Nieren möglich, gleichgiltig ob einfache Wanderniere oder beweglicher Nierentumor, letztere bei fixirten, id est normal gelagerten Nieren angezeigt. Zur transperitonealen Nephrectomie wird zuerst laparotomirt, wozu eine Stelle der Bauchwand dienen soll, welche dem Tumor entspricht und gute Zugänglichkeit abzugeben verspricht. Nach Blosslegung der Niere wird zunächst das peritoneale Deckblatt entlang dem äusseren Colonrande durchschnitten, die Niere sodann aus ihrer Fettcapsel geschält und nach Unterbindung ihres Stieles: arteria und vena renalis, vom urether abgetragen. Die leer zurückbleibende, in ihrer Weite der Grösse der Niere entsprechende Wundhöhle, muss nach sorgfältiger Stillung jeder Blutung, nach hinten, etwa fingerbreit unterhalb der letzten falschen Rippe contraincidirt und drainirt werden, worauf eine Vernähung der Peritonealspaltränder den hermetischen Abschluss der Wundhöhle vom cavum abdominis besorgt.

Die **retroperitoneale Nephrectomie** hat mehrere Schnittmethoden: eine Gruppe wählt die regio retrolumbaris als Operationsfeld und erreicht die Niere in der Gegend ihres hilus oder dessen Nachbarschaft; eine zweite dringt durch die regio latero-lumbalis ein und bahnt sich durch Ablösung des Bauchfelles den Weg zur Niere, trifft sie also entfernter vom hilus; eine dritte Gruppe endlich benützt beide Regionen zugleich. Die reinen retrolumbaren Methoden zählen geradlinige, krummlinige, quere und Lappenschnitte. Als Typus der geradlinigen retrolumbaren Verfahren gilt die Methode von *Simon*, nach welcher die erste Nephrectomie am Menschen ausgeführt wurde. Ihre Technik besteht in Folgendem: der tiefchloroformirte Kranke wird in Bauchlage gebracht, sein Kopf so gewendet, dass das Gesicht am Rande des Kopfpolsters freiliegt. Der Operateur sucht den äusseren Rand des musculus sacro-lumbalis auf und führt entlang demselben einen Schnitt, welcher am oberen Rande der elften Rippe beginnt und senkrecht bis zur Mitte des Raumes zwischen crista ilei und

unterem Rande der zwölften Rippe reicht. Die Bestimmung der Rippenzahl muss mit grosser Genauigkeit vorgenommen und nicht vergessen werden, dass die zwölfte Rippe auch nur rudimentär vorhanden sein oder ganz fehlen kann. Nach Durchschneidung der Haut, des panniculus und der Fasern des latissimus dorsi wird das hintere Blatt der Sacrolumbalfascie sichtbar: man spaltet es, macht den äusseren Rand des musculus sacro-lumbalis sichtbar, lüftet ihn und lässt ihn etwas abziehen, der Wirbelsäule zu. Nun kommt das hintere Blatt der Fascie zum Vorschein, welches ebenso wie das vordere in der ganzen Wundlänge, von der letzten Rippe ab durchschnitten wird, worauf nach Abziehung der beiden Spaltränder der musculus quadratus lumborum zu Tage tritt. Dieser und die darunter liegende fascia abdominis transversa bilden die zwei letzten Deckschichten: bevor man beide durchschneidet, müssen die zwei, das Operationsfeld kreuzenden Arterien: intercostalis infima und lumbalis prima, durch doppelte Unterbindung gesichert werden. Mit der Durchschneidung der fascia transversa ist das cavum retroperitoneale geöffnet, die Niere liegt zu Tage und kehrt ihre Hinterfläche dem Operateur zu, nicht aber ihrer ganzen Länge nach, denn das obere Dritttheil ragt höher hinauf und birgt hinter den drei letzten Rippen. Der erste Act der Operation ist damit beendet; der zweite, bestehend in der Ausschälung und Vorziehung der Niere aus ihrer Nische, beginnt Die Isolirung der Niere besteht, wie gesagt, in der Auslösung der Niere aus ihrer Fettcapsel und geschieht auf stumpfe Weise mit Benützung des Fingers. Obwohl de norma die Niere ihre Gefässe nur im hilus hat, so können doch auch vasa aberrantia vorkommen, welche an nicht früher bestimmbaren Stellen, wohl meistens am oberen Pole, aber auch anderswo directe zur Niere ziehen. Begegnet der Finger während des Abschälens resistenteren Strängen, so wird die Vorsicht gebieten, diese, weil möglicherweise gefässhältig, zunächst doppelt abzubinden, bevor man sie durchschneidet. Zur Einführung der Ligaturfäden dienen Arteriennadeln. Die Ausschälung ist nicht immer leicht: bei Steinnieren, namentlich aber bei Pyonephrose, kommt es durch perirenale Entzündungen zu starken Adhärenzen, ja oftmals erscheint die Niere statt in einer Fett- in einer Narbencapsel eingehüllt. Bei solchen Vorkommnissen ist insbesondere die Herausbeförderung der Niere aus ihrer retrocostalen Nische eine schwere Aufgabe und es tritt dann an den Operateur die Nothwendigkeit heran, mehr Platz zu schaffen, die im Wege liegenden Rippenpartien zu reseciren. Die Entnahme von Stücken aus der elften und zwölften Rippe, oder selbst aus letzterer allein, ist aber kein ungefährliches Beginnen, weil hiebei die pleura verletzt und die Pleurahöhle eröffnet werden kann.

Pleuraverletzungen ereignen sich namentlich leicht beim Fehlen oder bei blos rudimentärer Entwickelung der zwölften Rippe, wobei die elfte fälschlicherweise als zwölfte angesehen wird. Die pleura parietalis reicht nämlich in schräg abfallender Richtung so sehr tief, dass sie in der regio retrolumbalis selbst noch einen Theil der Innenfläche der zwölften Rippe überzieht. Auch eine subperiostale Rippenresection gibt keine sichere Gewähr vor einer Verletzung der pleura, indem letztere sowie auch das Periost äusserst dünn sind und dem Drucke des Elevatoriums nicht genügenden Widerstand leisten. Nur

bei Bestand entzündlicher Processe mögen periost und pleura verdickt sein. Die schräge Abfallsrichtung der pleura parietalis verhält sich jedoch zur Länge der zwei letzten Rippen derart, dass deren vorderes Viertheil unter allen Verhältnissen frei bleibt; man muss sich also bei der Rippenresection stets darauf beschränken, ja nicht mehr als das vordere Viertheil abzutrennen, dann wird, nach *Le Dentu,* auch der Möglichkeit einer Pleuraverletzung aus dem Wege geblieben. Bei strammer Adhäsion der capsula propria mit der schwartig veränderten capsula renis ist jedoch auch das Losmachen der Vorderwand insoferne gefährlich, als bei rohem Vorgehen dabei die Colonwand oder das peritoneum parietale verletzt werden können. Wären derart innige Verwachsungen vorhanden, dass die stumpfe Ausschälung aus der Nierencapsel nicht gelänge, so müsste, um colon und peritoneum ausser Spiel zu lassen, die capsula propria renis durchschnitten und die Niere aus ihr herausgeschält werden. Die capsula propria verbleibt dann in der Wundhöhle, diese zum Theil austapezirend. Weil aber bei dieser Art Ausschälung eine parenchymatöse Blutung aus der Niere nicht zu umgehen ist, so empfiehlt es sich dabei, früher dem hilus zuzusteuern, ihn blosszulegen und zuerst die Stielunterbindung auszuführen, bevor man die Auslösung zu Ende führt. Der, de norma dritte Act der Operation besteht in der sicheren Unterbindung des Stieles und sodann in der Abtrennung der Niere unterhalb der Ligatur.

Das topographische Verhältniss der drei Stielcomponenten von rückwärts her gezählt ist folgendes: Zunächst der urether, dann die arteria, endlich am tiefsten die vena renalis. Die Sicherung wird mit starker Seide vorgenommen und kann dabei auf mehrfache Weise vorgegangen werden. *Thornton* will den urether nicht unterbinden; er durchschneidet ihn isolirt und fixirt das periphere Ende in den unteren Wundwinkel, damit etwa darin stagnirender Urin oder Eiter abfliessen können.

Dieses Vorgehen ist nicht immer ausführbar, daher die meisten Chirurgen eine Abbindung des urether (offen darf er in der Wundhöhle nie gelassen werden) vorziehen. Ob nun die Unterbindung der drei Componenten en masse zu erfolgen habe, ob urether für sich und die Gefässe wieder separat zu unterbinden seien, oder ob gar jedes einzelne gesichert werden solle, richtet sich wohl nach dem Gutdünken des Operateurs, oft genug nach gegebener Nothwendigkeit. Läge beispielsweise der Fall vor, dass die Ligatur früher angelegt werden müsste, bevor die Ausschälung beendet ist, würde das Vorziehen der isolirten Niere besondere Schwierigkeiten bereiten, oder würde dabei eine stärkere Blutung auftreten, so unterliegt es wohl keinem Zweifel, dass nur eine Massenunterbindung möglich sei. Bei stärkerer Blutung ist man sogar gezwungen, provisorisch Klemmen am Stiele anzulegen und die Ligatur auf später zu belassen, wenn die Niere abgetragen; ja man kann in die Lage kommen, sogar die Klemmen in der Wunde zurücklassen zu müssen, bis sie abfallen, wenn die Anlegung nachträglicher Ligaturen unausführbar erschiene.

Sind günstigere Verhältnisse vorhanden, lässt sich die ausgeschälte Niere anstandslos aus der Höhlenwunde herausziehen, wird der Stiel

deutlich sichtbar und zugänglich, so kann auch in dem einen oder in dem anderen Sinne isolirt unterbunden werden, eventuell zunächst isolirt und dann noch dahinter en masse. Die Scheidung der Arterie von der Vene ist nur durch stumpfe, zugleich als Fadenleiter dienende Instrumente möglich, aber wohl kaum besonders zu empfehlen, da hiebei eine Verletzung der vena renalis als dünnwandigeres Gebilde möglicherweise vorkommen kann. *Billroth* macht aufmerksam, dass bei rechtsseitiger Nephrectomie, beim Vorziehen der Niere aus ihrer Nische, auch die vena cava von der Wirbelsäule weg nach aussen mitverzogen werden könne und dieser Umstand eine Eröffnung dieser Vene bei der Isolirung des hilus bedingen kann; insbesondere bei vorhandener Schwartenbildung vergesse man dieser Möglichkeit nicht. Bei einer Massenunterbindung wird die Ligaturschlinge auf der Leitung der Fingerspitzen, welche die Niere umgreifen und vorziehen, eingeführt. Um in besonders schwierigen Fällen, wo die Fingerspitzen keinen genügenden Raum finden bis zum hilus vorzudringen, dennoch auszukommen, hat *Torrès* eine eigene S-förmig gekrümmte Zange empfohlen, deren Branchen mit vulcanisirtem Kautschuk überzogen sind. Da die schlanker gebaute Zange weniger Raum einnimmt als die Finger, so kann das Erfassen des Stieles damit wesentlich erleichtert werden. Stünde nach Anlegung und Knüpfung der Ligatur eine Lockerung der Schlinge zu befürchten, so könnte auch eine elastische Ligatur Anwendung finden. Beim Abschneiden der Niere ist die Excision im Nierengewebe selbst auszuführen, so dass ein Theil des pelvis renis zurückbleibt, damit die Ligatur nicht abgleiten könne. Die Wunde wird mit Jodoformgaze ausgefüllt und am besten ganz offen gelassen.

Die *Simon*'sche Schnittführung hat den Vortheil, dass man direct zum hilus kommt, sie hat aber auch einige Nachtheile; so namentlich die Dicke der Deckschichten in der Retrolumbargegend, welche eine bedeutende Tiefe der Wunde involviren, ferners bietet sie auch geringe Zugänglichkeit, ein Umstand, der bei Nierentumoren äusserst störend ist und leicht zu einer Pleuraverletzung Anlass geben kann. Die gleichen Nachtheile, wenn auch etwas grössere Zugänglichkeit, gibt die Schnittführung von *Bruns* und *Linser*, eine Variante, welche sich von der *Simon*'schen Methode dadurch unterscheidet, dass der Verticalschnitt tiefer beginnt, nämlich am oberen Rande der zwölften Rippe und bis zur crista geführt wird, ferner dass man den Schnitt weiter nach vorne rückt, so dass er nicht entlang dem Aussenrande des musculus sacro-lumbalis zieht, welcher einer Distanz von 6 $^1/_2$ Centimeter von den Dornfortsätzen der Lendenwirbel entspricht, sondern 8 Centimeter davon entfernt bleibt. Dabei kann der vorderste Theil der zwölften Rippe resecirt werden oder auch nicht, je nach bestehender Nothwendigkeit. Bei dieser Schnittführung muss nach gespaltener fascia transversa genau auf den Stand des peritoneum geachtet werden, damit es nicht in den Schnitt falle, sondern bei Zeiten abgelöst werden könne. Auch das colon ist mehr in Gefahr als beim *Simon*'schen Schnitt, und der hilus erscheint weiter nach innen gerückt. *Torrès* gestaltet den *Simon*'schen Schnitt concav nach vorne und verlängert ihn entlang dem äusseren Rande des musculus quadratus lumborum. *Lucas* und *Morris* benützen den Verticalschnitt

nach *Bruns-Linser* und lassen von ihm einen Querschnitt ausgehen, welcher der letzten Rippe parallel nach rückwärts läuft, $^1/_2$ Zoll von ihr entfernt. *Lucas* macht zuerst den verticalen und dann den horizontalen Schnitt, *Morris* umgekehrt. *Cowper* endlich will blos einen Querschnitt anlegen, ähnlich wie bei der colotomia lumbalis.

Wenn man die **regio latero-lumbalis** als Operationsplanum wählt, so kommt man, nach getrennter fascia transversa, stets auf das peritoneum und muss es zunächst von der Bauchwand losschälen, ehe man zur Niere selbst und in den retroperitonealen Raum gelangt. Sollte das Bauchfell beim Abheben einreissen, so müsste zunächst die Lücke mit Catgut genau suturirt werden, ehe man weiter operirt. Alle latero-lumbalen Methoden haben den Vorzug grösserer Zugänglichkeit und leichterer Ausschälbarkeit der Niere, dagegen den Nachtheil weiterer Entfernung vom Stiele, der die Unterbindung desselben in etwas erschwert. Man benützt diese Methoden daher namentlich bei Nierentumoren oder Hydronephrosen, welche durch Retrolumbalschnitte wohl kaum angegangen werden können. Nach gemachter Exstirpation macht die Tiefe der Wundhöhle eine Contraincision und Drainage am Vorderrande des musculus sacro-lumbalis nöthig, damit keine Secretstauung eintrete. Latero-lumbalschnitte sind angegeben worden: von *v. Bergmann:* von der Spitze der eilften Rippe schräge nach vorne zum äusseren Dritttheile des Poupart'schen Bandes; von *Czerny:* Schrägschnitt von der Spitze der zwölften Rippe über die grösste Convexität des Tumor, mit oder ohne gleichzeitiger Resection des Rippenendes; von *Kosinski:* Schrägschnitt vom 11. Intercostalraum entlang der Faserung des obliquus externus, endlich von *Thornton*, der parallel der concaven linea semicircularis einschneidet, und von *Trélat*, welcher mehr vorne und vertical incidirt, entsprechend der Sehne der Bogenlinie. Bei Benützung latero-lumbaler Schnittmethoden ist es meistens von Vortheil, nach Abschälung des Bauchfells sofort entlang der Vorderfläche der Niere zum hilus vorzudringen, gleich die Ligaturen anzubringen und dann erst zur Ausschälung des Tumor zu schreiten. Zum Zwecke einer ausgiebigeren Blosslegung von Nierengeschwülsten, zumal entzündlichen Ursprunges, empfiehlt *König* beide Lumbalregionen zur Schnittführung zu benützen, die hintere sowohl als auch die seitliche. Der Schnitt soll an der letzten Rippe beginnen, sodann zunächst senkrecht nach abwärts ziehen, entlang dem äusseren Rande des betreffenden Rückenstreckers, bis einige Centimeter oberhalb des Darmbeines, und von da im Bogen dem Nabel zu sich wenden, um am äusseren Rande des rectus abdominis zu enden, oder im Nothfalle sogar bis zum Nabel zu reichen. Oefter mag es auch zweckmässig sein, den Lendenschnitt nicht senkrecht, sondern gleich etwas schief zu richten, so dass er in flachem Bogen in den queren, dem Nabel zusteuernden Schnitt übergeht. In der Richtung der gedachten Schnitte werden sämmtliche Muskeln durchtrennt; im senkrechten Theile nach *Simon*'scher Art, im queren der latissimus dorsi, sowie die schiefen und queren Bauchmuskeln; unter Umständen auch Theile des geraden Bauchmuskels nebst der fascia transversa; das peritoneum bleibt vorderhand unverletzt und wird je nach Bedarf mit der Hand abgelöst und vorgeschoben. *König* bezeichnet diese Methode als **retroperitonealen Lendenbauchschnitt**. Erweist sich während der

Operation die absolute Nothwendigkeit, der vorhandenen Geschwulst auch von der Bauchhöhle beizukommen, so wird unter entsprechenden Cautelen nunmehr auch das Bauchfell von seiner Umschlagsstelle nach vorne gespalten. *König* benennt diese Variante den **retro-intraperitonealen Lendenbauchschnitt.** Damit nach der Durchschneidung so vieler Muskeln keine Bauchbrüche zurückbleiben, vernäht man die Muskelränder wechselseitig mit starkem Catgut oder Seide auf das genaueste, und legt die Nahtfäden schon gleich nach der Durchschneidung der Muskeln an, um die sich entsprechenden Muskelwundränder zu markiren und das spätere Vernähen zu erleichtern. Die Patienten sollen weiters vier Wochen die Bettlage einhalten und dauernd eine passende Bauchbinde tragen.

VII. Capitel.

Operationen an den männlichen Geschlechtsorganen.

I.

Operationen an der Vorhaut. Die Verengerung der Vorhaut kann angeboren oder erworben sein. **Phimosis adnata** kommt in zwei Formen vor, als **atrophica**, wobei die Vorhaut äusserst dünn ist und gespannt die Eichel umfasst; ihre Ausmündung oder Endöffnung pflegt haarfein zu sein oft kaum für einen Sondenknopf wegsam. Bei der angeborenen Phimosis **hypertrophica** ist die Vorhaut lang und überragt rüsselartig die Eichel. Die atrophische Phimose combinirt sich nicht selten mit Verwachsung der Innenfläche der Vorhaut mit der Aussenfläche der Eichel, die hypertrophische öfters mit Verklebungen. Der Grad der Verengerung kann sehr variiren; der enge Theil der Vorhaut entspricht in der Regel dem Uebergange der äusseren Haut in das innere Schleimhautblatt. Erworben wird eine Phimose durch Narben, acut entwickelt sie sich in Folge entzündlicher, beziehungsweise ulceröser Processe. Die operativen Verfahren bei bestehender Phimose können in der unblutigen, raschen oder langsamen **Erweiternng** und in der **Spaltung** der Vorhaut bestehen. Zur unblutigen Dilatation eignen nur mindergradige angeborene Phimosen. Als Dilatatoren benützt man theils quellende Stoffe: Pressschwammkegel, Laminaria etc., die man zwischen praeputium und glans so einschiebt, dass sie zum Theile durch den Vorhautring vorragen, oder eigene Instrumente, welche nach Art der Handschuhdehner durch Diastasirung ihrer Blätter wirken. Sie werden geschlossen eingeführt und dann gradatim wirken gelassen. *Carver* und *Richmond* haben letzter Zeit derlei Apparate angegeben, welche theils durch Feder-, theils durch Schraubenwirkung in Action zu setzen sind. Gewaltsam kann bei mässigen Phimosen auch dadurch gedehnt werden, dass man eine plötzliche forcirte Retraction vornimmt und in einem Ruck die Eichel entblösst; es setzt wohl dabei am Innenblatte Einrisse ab. Damit keine Paraphimose entstehe, muss die Vorhaut sofort reducirt werden und damit die Risse nicht verwachsen, das Verfahren öfters wiederholt werden. Dieses Vorgehen ist wohl

nur bei bestehender Epithelialverklebung empfehlenswerth, welche dadurch getrennt wird.

Die blutige Abhilfe einer Vorhautverengerung besteht in einer Längspaltung des praeputium, welche auf verschiedene Art bewerkstelligt werden kann. Zunächst kann man sich darauf beschränken, nur den Uebergangsring und das Schleimhautblatt allein zu durchschneiden, wozu eine gerade Scheere nothwendig ist. Es wird damit nach Einführung des stumpfen Blattes in den Praeputialring dieser durchschnitten, während man durch passive starke Retraction des Hautblattes die nöthige Anspannung besorgt; hierauf schiebt man das spitze Blatt der Scheere zwischen Haut und Schleimhautblatt, also subcutan ein, während das stumpfe Scheerenblatt an der glans penis, zwischen ihr und dem Schleimhautblatte der Vorhaut gleitet, bis zur corona glandis. Ein Scheerenschluss trennt das Schleimhautblatt in der Längsrichtung, während das Hautblatt unversehrt bleibt. Die Heilung erfolgt durch Granulation; regelmässige Entblössung der Eichel ist nothwendig, um dem Narbenzuge entgegenzuwirken und auch um dem Gebote der Reinlichkeit zu genügen. Eine zweite Methode besteht in der Trennung beider Vorhautblätter vom Ringe aus; auch diese kann mit der Scheere besorgt, oder auf der Hohlsonde mit dem Messer ausgeführt werden. Bedingung bei beiden Methoden ist Nichtverwachsung des inneren Blattes mit der glans: Verklebungen können leicht getrennt werden. Operirt man mit dem Messer, so schiebt man zuvörderst eine Hohlsonde durch den Vorhautring zwischen Schleimhautblatt und Eichel, bis zur corona, lässt durch einen Gehilfen das Hautblatt stark retrahiren, erfasst selbst die Sonde und drückt ihren Griff nach abwärts, wodurch das eingelegte Ende die Vorhaut empordrängt und dadurch die Anspannung vervollkommnet. Dieses Sichtbarmachen der Sonde gibt auch den Beweis, dass letztere richtig eingelegt und nicht fälschlicherweise etwa in die Harnröhre eingeschoben worden sei. Ein Spitzbistouri, in der Rinne vorgeschoben, durchsticht am Sondenende beide Vorhautblätter und schneidet sie beim Rückführen, der ganzen Länge nach durch. Lässt der Gehilfe das operirte Glied aus, so rückt das Hautblatt vor und bedingt dadurch eine Verschiebung des hinteren Wundwinkels. Man untersucht nun, ob die Trennung hinreiche um die Eichel anstandslos entblössen zu können; wäre sie unzureichend, so spaltet man weiter, aber nur das Schleimhautblatt allein, und zwar entweder in der Verlängerung des Längschnittes, oder nach *Roser* durch Beigabe von zwei divergirenden, schräge nach rückwärts ziehenden Schnitten, welche aus dem Schleimhautblatte ein kleines dreieckiges, die Basis nach rückwärts kehrendes Läppchen formen. Dieses Läppchen wird mit dem dorsum penis zu umgeschlagen und dessen Spitze in den Schnittwinkel des Hautblattes durch Catgutnähte befestigt. Die Ränder des Längschnittes werden ebenfalls durch Catgutnähte geschlossen, und zwar derart, dass jederseits der Wundrand des Schleimblattes mit jenem des Hautblattes in Nahtverbindung gebracht wird. Bedient man sich nur eines Längschnittes, so wird auf gleiche Art genäht. *Trélat* ersetzt die Naht durch Serres fines, die er nach 24 Stunden abnimmt. Ist Alles besorgt, so hüllt man die Eichel in Jodoformgaze, zieht darüber die gespaltene Vorhaut und wickelt neuerdings Gaze herum mit der Vorsicht, dass die Harnröhrenmündung frei bleibe.

Für den Fall dass ein Assistent mangeln würde, gab *Wittelshöfer* eine eigene Klemmsonde an, welche den Operateur befähigt, die kleine Operation ganz allein besorgen zu können. Sie besteht im Wesentlichen aus zwei Klemmen, welche vereinigt, eine Hohlsonde bilden. Trennt man nach gemachtem Längschnitte die gegenseitige Verbindung, so zerfällt das Instrument in seine zwei Componenten, deren jede je einen Schnittrand beider Blätter fixirt. Nach beendeter Naht wird jede Klemme für sich geöffnet und abgenommen. Jene Formen von angeborenen, möglicherweise auch erworbenen Phimosen, bei denen eine innige Verwachsung des inneren Präputialblattes mit der glans penis besteht, machen die Operation in der bisher beschriebenen Weise unmöglich; bei diesen seltenen Vorkommnissen kann nur eine circuläre Abtragung des Vorhautringes, soweit die Verwachsung es gestattet, die Blosslegung der Harnröhrenmündung bewerkstelligen. Bei Individuen, welche aus Bluterfamilien stammen, oder bei zufällig erlittenen früheren Verletzungen Neigung zu prolongirten, schwer stillenden Blutungen kundgegeben haben, wäre die Spaltung der verengten Vorhaut besser mittelst Galvanocaustik auszuführen. Man sticht bei Benützung der Schlinge mit einer Nadel den Platindraht durch beide Vorhautblätter von innen aus durch und schützt die glans durch einen Holzstreifen. Wäre die Vorhaut gar enge, so müsste man mit dem galvanocaustischen Messer operiren und statt der Hohlsonde ein Holzstäbchen als Unterlage benützen. Die Naht entfällt.

* * *

Paraphimosis nennt man die Einklemmung der glans penis durch den engen Vorhautring; sie entsteht, wenn das phimotische praeputium gewaltsam bis hinter die corona glandis verschoben wird. Da jede Einklemmung Circulationsstörungen im Gefolge hat, so wird auch bei der Paraphimose alles leiden, was vor der Einklemmung liegt; also glans penis und inneres Vorhautblatt, insoferne als die Einklemmung vom Uebergangsringe beider Praeputialblätter abgegeben wird. In Folge behinderten Rückflusses des venösen Blutes schwillt die Eichel an, vermehrt durch Contrastwirkung die Schwierigkeiten der Reduction und gestaltet die Einklemmung intensiver, so zwar, dass das Schleimhautblatt, welches zarte Gefässe besitzt und der Klemmwirkung am stärksten unterliegt, der Inanition verfallen, brandig absterben kann. Die Reduction der verschobenen Vorhaut geschieht entweder durch manuelle **Taxis** oder auf operativem Wege durch **Incision** des Vorhautringes. Erstere muss auf doppelte Art wirken: einmal durch erzwungene Abschwellung der Eichel, sodann durch directen Zug des Schleimhautringes über die glans nach vorne. Die Abschwellung wird auf recht zweckmässige Weise durch Anlegung einer elastischen Binde erzwungen, mit der man die glans bis hinter der Einklemmung umwickelt. Nach etwa 10 Minuten nimmt man die Binde ab und reponirt ziemlich leicht. Man umfasst die glans mit beiden Daumen und hakt die Spitzen beider Zeige- und Mittelfinger hinter dem Vorhautringe ein. Nähert man nun die Finger den Daumen, so wird der Ring gewaltsam vorgezogen und die glans durch den Ring nach rückwärts gedrückt; oder man umfasst das Glied mit der ganzen

Hand und drängt die Vorhaut vor, während Daumen, Zeige- und Mittelfinger der anderen Hand, concentrisch zu einander gestellt, die glans zusammendrücken und durch den Ring treiben. Wäre schon Gangrain im Schleimhautblatte vorhanden, so dürfte natürlich von der elastischen Binde kein Gebrauch gemacht werden und wäre die Taxis überhaupt gegenangezeigt.

Die operative Abhilfe tritt dann in ihre Rechte, wenn Gangrain vorhanden ist oder die Taxis nicht gelingen will; sie besteht in der Durchschneidung des Vorhautringes, welcher hinter dem wulstig geschwellten, in Querfalten gelegten Schleimhautblatte zu suchen ist. Das Einschneiden besorgt ein Scalpell, eventuell eine Scheere, deren spitzes Blatt man unter den Ring schiebt.

*
* *

Circumcision. Die Abtragung der Vorhaut ist angezeigt: bei zu **langer,** mit angeborener Phimosis complicirter, **rüsselartig die Eichel überragender Vorhaut** und bei **Erkrankungen** derselben: Ulcera, ausgebreitete Condylome, Papillome, Epitheliome. Bei Erkrankungen wird die Circumcision stets mit einer Längsspaltung der Vorhaut eingeleitet, schon behufs Präcisirung der Diagnose. Man fasst hierauf jeden Lappen einzeln mit einer Hakenzange, spannt die Vorhaut und schneidet, entsprechend der Ausdehnung des die Circumcision indicirenden Leidens, in schrägerem oder steilerem Ovalairschnitte beide Vorhautblätter gleichzeitig durch, wofür am besten eine krumme Scheere dient. Nach gepflogener Blutstillung durch Catgutligaturen, vernäht man die Wundränder des Schleim- und des Hautblattes miteinander. Etwas different gestaltet sich die Operation, wenn es sich bei übermässiger Länge und Enge der Vorhaut um eine Kürzung dieser handelt. Eine vorgängige Längsspaltung ist dabei unnöthig und selbst unzweckmässig; man amputirt besser einfach den Ueberschuss, id est jenes Stück, welches die Eichel überragt. Hiefür werden zwei kleine spitze Doppelhaken durch die Praeputialöffnung so eingesenkt, dass jeder den Ring vom Schleimhautblatte aus fasst, die Hakenspitzen somit nach aussen kehren. Die zwei an entgegengesetzten Stellen des Praeputialringes angelegten Haken werden einem Gehilfen übergeben, welcher durch Zug das innere Blatt des praeputium spannt und den Uebergangsring möglichst weit vorzieht; ein zweiter Gehilfe fasst die Penishaut hinter der Eichel und retrahirt sie nach rückwärts. Nunmehr sind beide Blätter der Vorhaut gespannt: das Innenblatt durch Zug, das Aussenblatt durch Retraction. Der Operateur bestimmt die Lage der Eichelspitze, klemmt vor dieser die Vorhaut mit einer Zange ab, und trägt knapp an und hinter ihr die plattgedrückte Vorhaut quer ab, mit der Vorsicht, die Messerschneide entlang der Zange gleiten zu lassen, um die Spitze der Eichel nicht zu verletzen. Schneidet man vor der Zange ab, so behält man gequetschte Wundränder.

Der Penis, dessen Eichelspitze sichtbar geworden, zeigt nun zwei concentrische Wundringe: der engere innere gehört dem Schleimhautblatte an, der weitere äussere der Haut. Das äussere Blatt ist so weit, dass die Retraction über die Eichel anstandslos gelingt. Das innere ist enger und erlaubt dies nicht; es muss erst längs incidirt

werden, um über die Eichel nach rückwärts geschlagen und daselbst mit dem äusseren Vorhautblatte vereinigt werden zu können. Das Schleimhautblatt kann dabei gespalten werden: entweder entsprechend der Mitte der oberen Eichelfläche, oder bilateral, entlang dem frenulum. Letztgedachte Methode gibt den schönsten Enderfolg, indem nur an der Unterfläche des Gliedes, in der Verlängerung des frenulum ein schmaler Längsstreifen unbedeckt bleibt, welcher anstandslos vernarbt. Durch die Bilateralschnitte gestaltet sich das Schleimhautblatt zu einem viereckigen Lappen, welcher umgelegt und mit dem Hautringe vernäht wird. Schneidet man das Schleimhautblatt oben entzwei, so resultirt nach dem Umlegen ein dreieckiger Defect, der seine Spitze der corona, seine Basis der Vereinigungslinie beider Blätter zukehrt.

II.

Amputatio penis. Die Abtragung des männlichen Gliedes wird wegen **Neubildungen** (ausgebreitete Papillome und Epitheliome) vorgenommen; das Glied kann an einem beliebigen Theile seiner pars pendula abgetragen werden bis zur Wurzel hinauf. Je peripherer ausgeführt, desto leichter gestaltet sich die Operation, welche entweder mittelst galvanocaustischer Schlinge, oder mit dem Messer vorgenommen wird. Erstere macht die Operation zu einer blutlosen, wenn mit rothglühendem Drahte und langsam vorgegangen wird; die zurückbleibende leichte Verklebung der urethra trennt man nachträglich mit einer Hohlsonde. Als einziger Nachtheil dieser Methode wäre eine, aus der Vernarbung resultirende Verengerung der Urethralmündung im Stumpfe anzuführen, welche zu nachträglichen Dehnungen oder Spaltungen Veranlassung geben kann. Operirt man mit dem Messer, so schnürt man zunächst das Glied hinter der Operationsgrenze mit einem Gummiröhrchen ab, entweder vor dem scrotum oder hinter der Scrotumwurzel, je nach der Stelle wo amputirt wird. Die Abschneidung kann directe in einem oder in zwei Zügen des Messers erfolgen, oder man durchtrennt vorerst kreisförmig die Haut und dann erst, nach etwas zurückgestreifter Hautgrenze, den penis in obiger Weise durch. Den abfallenden Penistheil erfasst der Operateur mit den gebeugten Zeige- und Mittelfingern linker Hand und spannt ihn an, legt sodann ein mittleres Amputationsmesser mit der Spitze an die Unterfläche des penis, senkrecht auf dessen Achse und schneidet, das Messer einmal von der Spitze zum Heft und dann zurück vom Heft zur Spitze führend, das Glied ab. Der Stumpf birgt vier Hauptgefässe, welche isolirt unterbunden werden müssen: zwei arteriae penis dorsales, welche in der Dorsumfurche liegen und zwischen sich die unpaare vena penis dorsalis fassen, zwei arteriae corporis cavernosi rechts und links vom septum und etwas davon entfernt; endlich können auch die beiden kleinen bulbo-urethrales stärker bluten und Unterbindung erfordern. Nach versorgten Arterien wird der Constrictionsschlauch abgenommen, die venöse Nachblutung durch Eiswasser gestillt, hierauf die kleine Hautmanschette über die Amputationsfläche geschlagen und ihre Ränder mittelst vier, in Kreuzform angelegten Knopfheften mit jenen der Urethraschleimhaut vereinigt. Dadurch wird letztere vorgezogen, etwas nach aussen gestülpt und damit jeder späteren Narben-

verengerung vorgebeugt. Die aneinandergerückten Hautränder können noch gegenseitig vernäht werden, so weit die Sorge für den unbehinderten Secretabfluss es überhaupt gestattet. Bei der Abtragung des Gliedes muss darauf gesehen werden, dass weder zu viel noch auch zu wenig Haut erhalten bleibe. Die grosse Verschiebbarkeit der Penishaut macht das Einhalten goldener Mitte oft schwerer als man glauben sollte. Amputirt man nahe der Gliedwurzel, so muss dafür gesorgt sein, dass der Stumpf nicht aus dem Constrictionsschlauch entschlüpfend weit nach rückwärts sich verlagere, ein Umstand, der den Blutverlust um ein Beträchtliches steigert und die Schwierigkeiten der Operation mehrt. *König* gibt den Rath, in solchen Fällen die Amputation von der Seite her zu beginnen und zunächst nur zwei Dritttheile des Gliedes durchzuschneiden; bevor das Glied ganz abgetrennt wird, soll man durch das septum zwischen beiden Schwellkörpern einen Fadenzügel legen, an dem der Penisstumpf gehalten und womit dessen Verschlüpfen verhindert werden soll. *Thiersch* will bei hoher Amputatio penis den Harnröhrenstumpf isoliren und ihn durch einen Hautschlitz am perineum herausführen, also nach rückwärts verpflanzen, damit dem Operirten die unvermeidliche stete Durchnässung des scrotum mit Urin erspart bleibe, welche Eczeme hervorzurufen pflegt.

III.

Verfahren bei Hydrocele. Innerhalb der Scheidenhaut des Samenstranges kommt es gemeiniglich nur zur Ansammlung seröser Flüssigkeit — Hydrocele funiculi spermatici —; die Scheidenhaut des Hodens kann an Hydrocele, Pyocele oder Hämatocele erkranken. Die operativen Eingriffe bei diesen Formen von Scheidenhautausdehnungen bestehen entweder in der **Punction** oder in der Eröffnung der Höhle durch den **Schnitt.** Erstere wird mit einem Troisquart vorgenommen oder mittelst Hohlnadel unter Benützung der Aspiration; benützt man einen gewöhnlichen Troisquart, so möge er kleineren Calibers sein und dessen Canule einen Sperrhahn besitzen, falls nicht eine blosse Entleerung des angesammelten Fluidum in Absicht wäre. Vor dem Einstechen muss bei Hydrocele testis stets die Lage des Hodens bestimmt werden, um dessen mögliche Verletzung durch den Troisquartstachel zu meiden. In der Regel liegt der Hode der Hinterwand des Hodensackes an, vor ihm dehnt sich der Hydrocelenraum; möglicherweise könnte aber der Hode auch an einer anderen Stelle fixirt sein und ist demnach dessen Lagebestimmung stets nothwendig; Betastung und Durchleuchtung des rosig durchschimmernden Hydrocelensackes verhelfen dazu. Der Einstich muss stets an einer Stelle gemacht werden, wo der Hode nicht liegt und wo keine grösseren Hautgefässe verlaufen. Der Ort der Wahl ist die vordere Scrotalwand oder der untere Pol, erstere wird zur Punction am häufigsten benützt. Der Operateur fasst den Hodensack in seine linke Hohlhand und comprimirt zwischen den Fingerspitzen und dem Daumenballen den Sack, so dass er flach gestaltet und durch Mehrung des anteroposterioren Durchmessers ein grösserer Abstand der vorderen Scrotalwand vom Hoden vermittelt wird; die quergestellte, die Scrotumwurzel kreuzende Daumenphalanx verhindert das Entgleiten des sehr be-

weglichen Hydrocelensackes in der Richtung nach aufwärts. Durch diesen Handgriff wird die vordere Scrotalwand stramm gespannt und sicher fixirt; die rechte Hand kann nunmehr, bei Vermeidung von Hautgefässen, den Troisquart senkrecht einstechen. Sitzt der Troisquart, so verlässt die linke Hand den Hodensack, den ein Gehilfe übernimmt und einfach stützt, und wird benützt, um den Troisquart zu erfassen und mit drei Fingern zu fixiren: die rechte, jetzt freiwerdende Hand entfernt den Stachel und der Abfluss beginnt. Wäre der Troisquart nicht tief genug eingestochen worden, so müsste der Stachel wieder eingeführt, das Versäumte nachgeholt und schliesslich noch die Canule tiefer eingeschoben werden. Ist alle Flüssigkeit heraus und der Sack leer, so zieht man die Canule aus der Stichwunde und verlegt letztere mit einem Deckpflaster; wäre eine Radicaloperation der Hydrocele durch Einspritzung reizender Medicamente beabsichtigt, so müssten diese durch die Canule in den Sack gebracht und je nach ihrer Wirkung kürzere oder längere Zeit darinnen belassen werden, ehe man sie wieder abfliessen macht. Die Canule darf natürlich nicht früher entfernt werden und benöthigt eines Sperrhahnes. Zur Einspritzung werden zumeist Jodlösungen benützt: nach *Vélpeau* die *Lugol*'sche Lösung: Jod 1·5, Jodkali 3·0, Wasser 30; nach *König* frisch bereitete Jodtinctur, welche nicht mehr abgelassen wird, sondern in der tunica vaginalis verbleibt; nach *v. Langenbeck* Chloroform; nach *Guerin* Alcohol; nach *Lewis* reine Carbolsäure (2 bis 6 Gr.); nach *Sarrazin* Sublimatlösung 1 : 1000 u. a. m. Bei Hydrocele funiculi muss man sich, falls Einspritzungen reizender Flüssigkeiten beabsichtigt sind, stets vorerst klar werden, ob Communication des Sackes mit der freien Bauchhöhle bestehe oder nicht. Im Bejahungsfalle ist der Injection ein sicheres Abschliessen des Verbindungscanales an der äusseren Leistenpforte mittelst Fingerdruck vorauszuschicken.

Der **Radicalschnitt**, bei Hydro-, Pyo- und Hämatocele in Gebrauch, besteht in der schichtenweisen Durchtrennung des Hodensackes und endlicher Spaltung der Scheidenhaut. Bevor der vollgefüllte Sack eröffnet wird, stille man jegliche Blutung aus den Deckschichten durch Catgutligaturen. Was nach Spaltung der Scheidenhaut weiter zu geschehen habe, entscheidet das Quale der Anzeige. Bei Pyocele, wo die Deckschichten wechselseitig und mit der Scheidenwand entzündlich verklebt sind, begnügt man sich mit einer ausgiebigen Spaltung; bei Hydrocele werden entweder die Scheidenhaut- mit den Hauträndern vereinigt, die Wundspalte also umsäumt, oder es wird die Scheidenhaut (*Julliard*, *Réverdin* und Andere) in toto excidirt bis auf das Residuum zweier Streifen, die eben genügend gross sind, um den Hoden, beziehungsweise Samenstrang zu decken. Letzteres Verfahren soll die Recidiven verhüten, welche bei ersterem, wenn streng nach *Lister*'schen Principien vorgegangen wird, häufig unangenehm überraschen; bei Hämatocele müssen die der Innenwand der Scheidenhaut aufsitzenden Vegetationen (Vaginalitis proliferans) oder Schwarten (Vaginalitis chronica) abgelöst und abgetragen werden.

IV.

Operationen bei Varicocele. Die Eingriffe gegen Ectasien des plexus pampiniformis bezwecken eine Ausschaltung der erweiterten

Venenbahnen, sei es auf dem Wege der Obliteration, sei es auf jenem der Excision. Der zu unternehmende Schritt sei stets wohldurchdacht und wohlerwogen, denn er zählt nicht zu den gleichgiltigen oder gefahrlosen. Abgesehen von den septischen Processen, denen nur durch strengste Antisepsis wirksam begegnet werden kann, folgt dem Verschlusse zahlreicher Venenbahnen häufig Atrophie des betreffenden Hodens, endlich bietet auch die sonst gelungene Operation keine sichere Garantie für Dauerheilung, indem nach Ausschaltung der ectatischen Venen die verbleibenden ectasiren. In früherer vorantiseptischer Zeit suchte man den Gefahren der Sepsis durch subcutanes Operiren zu begegnen; heutzutage, wo sie nicht so sehr in Rechnung fällt, liebt man es genau zu sehen und genau zu controlliren, damit nicht mit den Venen auch andere Gebilde zum Opfer fallen, deren Integrität von wesentlichster Bedeutung für das Leben und die Function des Hodens sind; man operirt also percutan. Die subcutane Unterbindung *(Ricord)*, subcutane Compression *(Breschet)*, die Aufrollung des Venenbündels auf zwei Silberdrähten *(Vidal de Cassis)* etc. sind nicht mehr gebrauchte Verfahren, nur *Barwell* vertheidigt noch gegenwärtig die subcutane Methode. Er will nach Isolirung des vas deferens und der arteria spermatica, das ectatische Venenbündel subcutan mit einem Silberfaden umschnüren. Die Fadenenden kommen bei einer und derselben Stichöffnung der Haut hervor, während der Fadenklang die Venen umfasst. *Barwell* schnürt den Klang allmälig fester und trennt in 8 bis 16 Tagen das ganze Bündel durch.

Die percutanen Methoden bestehen in der Blosslegung der Venen, ihrer Isolirung, doppelter Unterbindung mit Catgut und Excision des Mittelstückes (siehe pag. 263). Auf eigenthümliche Weise operirt *Lee*: Er lässt die laxe Scrotumhaut zu einer Querfalte erheben und excidirt diese mit der krummen Scheere. Das sich präsentirende ectatische Venenbündel wird nunmehr isolirt, emporgehoben, und darunter an zwei distanzirten Stellen stärkere Lanzenstifte gestochen; das Venenbündel reitet auf die Stifte und wird durch je einen, in Achtertouren nach Art einer umschlungenen Naht umwickelten Faden fest an sie gedrückt. Hat man auf solche Weise für die Blutstillung central und peripher gesorgt, so wird das zwischen den Stiften gefasste Venenbündel excidirt und die klaffenden Venenstomata mittelst schwarzglühendem Eisen cauterisirt; das Eisen soll $^1/_4$ bis $^1/_2$ Minute lang in situ angelegt gelassen bleiben. Schliesslich werden die Compressionsfäden entfernt und die Stifte ausgezogen: die Venenlumina sollen durch die Hitze nur verklebt, Schorfbildung nach *Lee* nicht stattfinden. Die Heilung erfolgt ohne Eiterung, der Schluss der äusseren Hautwunde kann sofort mit einigen Knopfnähten besorgt werden. *Richet* pflegt noch gegenwärtig mit der Glühhitze zu operiren, welche von einem erhitzten Frisireisen geliefert wird. Er isolirt den Samenstrang und führt zwischen ihm und dem Gefässpacket durch das scrotum einen Kupferdraht. Letzterer dient zum Abziehen des vas deferens gegen die Mediane. Die ectatischen Gefässe werden lateralwärts in eine Scrotumfalte gedrängt und hierselbst mit der rothglühenden Frisirzange percutan geklemmt. In drei Wochen soll Alles geheilt sein und der Kranke auch die Wohlthat eines an Länge reducirten Hodensackes geniessen.

V.

Exstirpation eines Hodens: Verletzungen, Neugebilde, chronische **Vaginalitiden** mit Verkalkung des Sackes oder Atrophie des Hodens, und **Tuberculose** indiciren diese Operation. Der operative Eingriff wird mit der Blosslegung des betreffenden Hodens eingeleitet; ist die Haut intact, so bedient man sich eines etwas lateral gestellten Längschnittes, ist sie fistulös oder mit dem Tumor fixirt, wird die zu entfernende Partie durch zwei halbelliptische Schnitte umgrenzt. Bei der Führung der Schnitte hält der Operateur den Hodensack auf ähnliche Art wie bei der Punction einer Hydrocele, nur wird das scrotum derart gedreht, dass die betreffende seitliche Wand frei vorliege. Die Blosslegung besteht in der Durchschneidung sämmtlicher Deckschichten bis zur tunica vaginalis testis; wäre die Diagnose des vorfindlichen Tumor nicht ganz sichergestellt, so müsste noch tiefer gespalten und jedenfalls die Scheidenhaut eröffnet werden, um zur richtigen Erkenntniss des Leidens zu gelangen. Schnitte in die Hodensubstanz selbst sind nicht gestattet, da derlei Verwundungen an und für sich schon Anzeige zur Exstirpation geben, indem Atrophie zu folgen pflegt. Die Isolirung des Hodens erfolgt durch Ausschälung aus den Deckhüllen, wofür nebst dem Finger einfacher Zug genügt; nach Beendigung dieser Excortication hängt der Hodentumor am Samenstrange, wie eine Birne am Stiele. Es handelt sich nur mehr um die Unterbindung der Gefässe des Samenstranges und um die Abschneidung der Geschwulst. Die Unterbindung kann en masse, oder isolirt vorgenommen werden, sicherer ist die Massenunterbindung in zwei Partien, exclusive dem vas deferens. Nachdem man am Samenstrange die bindegewebigen Hüllen theils stumpf abgelöst, theils mit der Scheere circular durchtrennt hat, wird an der Trennungsgrenze zunächst das vas deferens sorgfältig isolirt, durchgeschnitten und hierauf das Gefässbündel in zwei Partien mit starkem Catgut fest unterbunden. Ein Scheerenschlag beendet die Operation. Die isolirte Gefässunterbindung bietet keine ganz sichere Gewähr, und Nachblutungen können sehr unangenehm werden, da bei hohem Abschneiden des Samenstranges der Rest durch den Leistencanal in das retroperitoneale Zellgewebe zurückschlüpft, das Hervorholen des Stumpfes behufs Blutstillung aber eine Spaltung des Leistencanales nothwendig macht. Grössere Schwierigkeiten als die gewöhnliche, dürfte gewiss die Exstirpation eines Hodens abgeben, welcher wegen behindertem Descensus innerhalb des Leistencanales verblieben und alldort erkrankt ist.

VIII. Capitel.

Operationen an den weiblichen Geschlechtsorganen.

Das specielle Gebiet der operativen Gynäkologie zu betreten, erlaubt der Rahmen dieses kurzbemessenen Werkes nicht; deshalb

soll hier nur jener grösseren Eingriffe gedacht werden, deren Ausführung mehr dem Fachchirurgen als dem Frauenarzte zukommt.

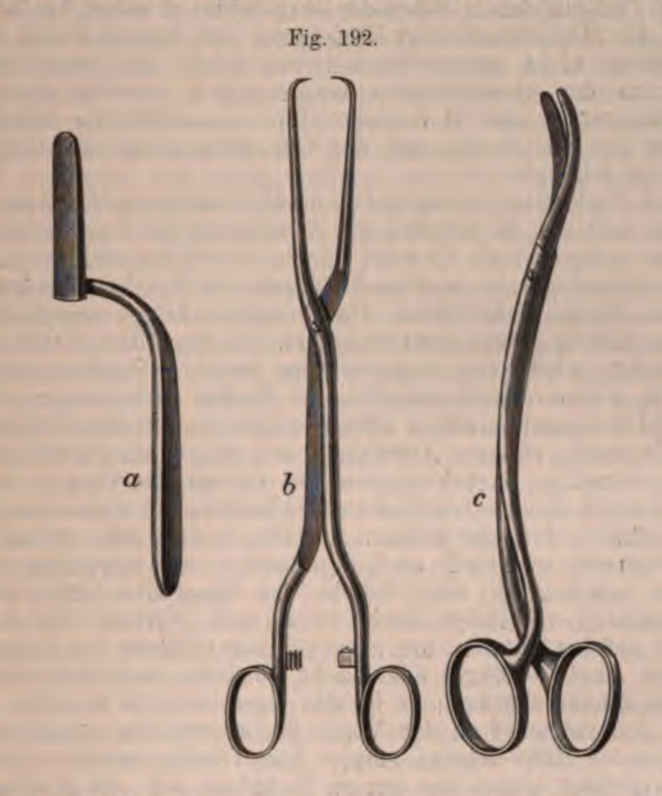
I.

Amputatio uteri — **Hysterotomie.** Die Ausschneidung von Gebärmuttertheilen kann entweder den cervix oder den Körper des uterus betreffen. Die Excisionen am cervix können wieder theils **partielle** sein, theils **totale**, je nachdem nur eine Muttermundslippe, oder beide abgeschnitten werden; weiters unterscheidet man eine **tiefe Amputation**, wobei nur jener Antheil entfällt, welcher in die vagina hineinragt; und eine **hohe Amputation**, wenn die Abtrennung in der Höhe des inneren Muttermundes vorgenommen wird, wofür eine vorgängige Auslösung des cervix über den Scheidengewölben nothwendig ist. **Anzeige zur Ablatio cervicis uteri** geben **Hypertrophien** des Gebärmutterhalses, welche als übermässige Elongation sich charakterisiren, und papillomatöse oder canceröse **Neubildungen** des cervix. Alle am Uterushalse vorzunehmenden Operationen erfordern entsprechende Zugänglichmachung des Theiles und wird diese einerseits durch Erweiterung des Scheideneinganges vermittelt, andererseits durch eine künstliche Herabzerrung der Gebärmutter. Ersteres erzielt man durch kurze breite Holzspateln (Gorgoret) mit rechtwinkelig abgebogenen Griffen, welche zum Abziehen der vorderen und der hinteren Vaginalwand unter entsprechender Dehnung des ostium vaginale verwendet werden (Fig. 192 *a*). Längere Löffelspateln und Vaginalspecula sind ungeeignet, weil beide den uterus nach aufwärts schieben, dessen Herabziehung hindern und auch den Zugangsraum zum Operationsterrain verengern und verstellen. Ganz enge Scheiden, welche sich stumpf nicht erweitern lassen, machen möglicherweise eine blutige Trennung des Scheideneinganges in der Richtung der raphe perinei nöthig. Das Herabzerren des uterus wird durch directen Zug vermittelt, wozu ein Erfassen und Halten des cervix erforderlich ist. Seltener wird durch den cervix, mittelst Nadel eine Zugschlinge angemacht; in der Regel bedient man sich geeigneter Zangen: entweder solcher, welche die Aussenfläche des cervix fassen (Fig. 192 *b*), oder wenn auch seltener, solcher, welche in den Cervicalcanal geschlossen eingeschoben und dortselbst geöffnet, ihre mit Haken besetzten divergirenden Branchen in die Wandungen des Cervixcanales eingraben.

A. **Tiefe oder vaginale Amputation des collum uteri.** Die Kranke wird in Steinschnittlage gebracht, die Spateln eingelegt. Will der Operateur nur eine Lippe allein abtragen, so erfasst er die gesunde mit der Fixirzange und zieht den uterus so weit herab, dass der Muttermund nahe dem orificium vaginae zu stehen kommt; nur entzündliche Processe in den Uterusadnexen könnten das Herabzerren verbieten. Die Zange wird einem Gehilfen übergeben, der Operateur trennt mittelst Scheere oder Messer lateralwärts beiderseits den intravaginalen Theil des cervix bis zur Ansatzstelle der Scheide, halbirt somit den cervix in eine vordere und hintere Hälfte, erfasst die zu excidirende Hälfte mit einem spitzen Haken und schneidet sie quer ab oder schräge, wenn ein grösseres Segment entfernt werden soll. Auf gleiche Art kann auch die hintere Lippe excidirt und die partielle Amputation

in eine totale umgewandelt werden. Diese Methode unter schräger Abtrennung der Lippen wurde durch *Hegar* als **trichterförmige Excision** eingeführt. *Schroeder* klappt das bilateral gespaltene collum uteri zuerst mittelst spitzer Haken auseinander, besichtigt die Schleimhaut und schneidet oberhalb der Grenze des Krankhaften zunächst senkrecht gegen die Wand des collum ein, um erst nachträglich, vom Ende jedes Querschnittes, den die Lippe abtragenden Schrägschnitt jederseits hinzuzufügen. Den Schluss der Operation bildet das Umklappen des äusseren Lippenrestes nach innen und dessen Nahtver-

Fig. 192.



a) Holzgorgoret; *b)* Uterusfixirzange nach *C. Braun*; *c)* Stumpfblätterige Scheere nach *Siebold*.

einigung mit der obersten Fläche der Schrägwunde unterhalb der Grenze des Schleimhautschnittes. *Martin* endlich excidirt jede Lippe keilförmig und vernäht dann die Keilflächen. Durch die Naht wird auch die Blutung gestielt und der Vernarbungsprocess wesentlich beschleunigt. Es ist bei der tiefen Cervixamputation in geeigneten Fällen auch die Möglichkeit gegeben, die Vortheile einer temporären Blutleere dadurch zu schaffen, dass man oberhalb der Excisionsgrenze eine Nadel durch den cervix sticht, am zweckmässigsten in der Richtung von vorne nach rückwärts und darüber ein Stück Gummirohr festzieht, das erst dann abgenommen wird, wenn die Ver-

einigungsnähte vollends angelegt sind. Eine weitere Methode blutleer zu operiren, ist die Benützung der galvanocaustischen Schlinge. Diese wird kalt um den cervix gelegt und hierauf in Glühhitze versetzt; die vorgängige bilaterale Spaltung unterbleibt. Der Nachtheil der Schlinge beruht in der Möglichkeit nur quer trennen zu können, und in der längeren Vernarbungsdauer. Ecraseur und *Collin*'sche Cervixguillotine sind mit Recht nicht mehr in Gebrauch.

B. **Hohe oder supravaginale Amputation des collum uteri.** Die supravaginale Abtragung der portio vaginalis ist in ihrer gegenwärtigen Technik durch *Schroeder* ausgebildet worden. Da bei dieser Methode die Möglichkeit einer Verletzung des Bauchfells im Douglasschen Raume nicht ausgeschlossen ist, muss eine noch correctere Desinfection des Genitalrohres vorgenommen werden als bei der tiefen Amputation und ist nebstbei für eine constante antiseptische Irrigation der Theile während der Operation Sorge zu tragen. Die Technik ist folgende:

Nach Einlegung der Spateln und Herabzerrung des uterus, wird möglichst weit von der Grenze der Neubildung die Vaginalschleimhaut bis in das paracervicale Gewebe hinein circulär umschnitten, worauf nahe der Schnittgrenze und nach aussen von ihr, lateralwärts rechts und links je eine tiefgreifende Umstechungsschlinge angelegt werden soll. Eine mässig grosse krumme Nadel, mit doppeltem starken Seidenfaden armirt, wird vom vorderen dem hinteren Scheidengewölbe zu, knapp am uterus durchgestochen, der Faden nachgezogen, vorläufig aber nicht geknotet, sondern offen gelassen und als Zügel benützt, um die Theile nach erfolgter Abtragung des collum vorgezerrt zu halten und das vorzeitige Zurückweichen des Operationsfeldes zu verhüten. Diese bilateral eingelegten Fadenzügel haben aber noch einen anderen Zweck, nämlich den, die grossen Arterien welche zum uterus ziehen: arteria uterina, eventuell auch spermatica, zu comprimiren. Beide verlaufen bekanntlich am Grunde der ligamenta lata; die Nadel muss demnach möglichst hoch über dem Niveau des Scheidengewölbes geführt werden, um oberhalb der Gefässe das Ligament zu umkreisen. Sind die Zügel angemacht, so dringt man mit dem Finger vom Schleimhautschnitte aus in das paracervicale Gewebe ein und arbeitet sich zunächst an der Vorderfläche zwischen cervix und Blase in genügender Höhe stumpf empor. Das Gleiche wird an der Rückfläche ausgeführt gegen das cavum Douglasii hin; die Ablösung hier ist oftmals schwer und kommt es dabei leicht zu einem Einrisse in das peritoneum. Muss nicht gar hoch amputirt werden, so ist es rathsam, nach antiseptischer Ausspülung den Riss sofort mit Catgut zu vernähen; wäre man aber zu ganz hoher Abtragung gezwungen, dann erweitert man die Oeffnung im Bauchfell mit dem Knopfmesser der Quere nach und operirt an der Hinterwand intraperitoneal. Schwer ist auch die bilaterale Ablösung des cervix; sie gelingt kaum auf stumpfe Weise, weil derbere Bindegewebsstränge vom Ansatze des ligamentum latum in den cervix ausstrahlen, die mit stumpfblätteriger Scheere (Fig. 192 *c*) durchschnitten werden müssen. Eine stärkere Blutung bei diesem Acte wird durch die Fadenzügel bemeistert, welche man eventuell auch knoten kann, ohne jedoch die Fadenenden abzuschneiden, da sie noch ferner als Zügel zu dienen haben. Ist die

Freilegung des ganzen collum beendet, so spaltet man es bilateral, trennt sodann die vordere Hälfte in schräger Richtung ab und legt sofort einige tiefe Nähte von der Scheide aus unter der ganzen Wundfläche hindurch bis in den Cervicalcanal ein, so dass nach dem Knoten Vaginal- und Cervicalschleimhaut miteinander vereinigt erscheinen. Dann trennt man die hintere Hälfte des cervix ab und vereinigt in gleicher Weise. Schliesslich werden noch die seitlichen Wundwinkel durch tief in das parametrium, theilweise selbst in die Uteruswände dringende Nähte verschlossen. Erst jetzt enfernt man die Fadenzügel und lässt den uterus in seine normale Lage zurückkehren. Die Verletzungen des Bauchfells im Douglas'schen Raume haben keine allzugrossen Gefahren im Gefolge, immerhin dürfen sie auch nicht zu gering geschätzt werden. Man versucht die klaffende Oeffnung durch Catgutsuturen zu schliessen, indem man den Peritonealrand mit der hinteren Uterusfläche vernäht, serosa an serosa. *Martin* lässt den Spalt offen und vereinigt den Peritonealrand mit der Vaginalschleimhaut, um das paracervicale und subseröse Zellgewebe zu decken. Nach sorgfältiger Reinigung tamponirt man in allen Fällen den ganzen Scheidencanal mit Jodoformgaze.

C. **Amputation des Uteruskörpers.** Geschwülste, welche vom Körper des uterus ausgehen ohne den cervix in Mitleidenschaft zu ziehen, indiciren die supracervicale Amputation; also **Myome, Fibrome** oder Mischformen, wenn sie durch anderweitige operative Eingriffe nicht isolirt entfernt werden können. Der Körper des uterus ragt frei in die Bauchhöhle und kann demnach auch nur auf diesem Wege, also durch Laparotomie angegangen werden. Die Operation muss demzufolge unter allen jenen Cautelen vor Sepsis und Abkühlung des Bauchfells unternommen werden, welche für jede Laparotomie überhaupt stricte Geltung haben. Die Harnblase soll unmittelbar vor Beginn der Operation entleert werden. Der in der linea abdominis alba bis zur symphyse geführte Schnitt wird stets jene Länge haben müssen, welche zur Entwickelung der oft sehr grossen, festen und daher nicht rasch verkleinerbaren Geschwülste nothwendig ist, damit der Tumor als Ganzes entwickelt werden könne. Wenn der uterus nach Abtrennung eventueller Adhäsionen durch die Bauchdeckenwunde senkrecht emporgehoben werden kann, reponirt man die prolabirten Därme, schliesst die Bauchdecken durch provisorische Nähte und lässt nur jenen Rest der Wunde offen, welcher eben zur Ausführung der Amputation nothwendig ist. Dieses provisorische Verschliessen gibt gegen die Abkühlung viel besseren Schutz als alle gewärmten Tücher und Bauchschwämme. Die grösste Gefahr der Operation liegt im Blutverluste; diesen auf ein Minimum zu reduciren, ist keine ganz leichte Aufgabe, wenn man bedenkt, wie blutreich derlei Tumoren und wie stark calibrirt die zu- und abführenden Gefässe zu sein pflegen. *Labbé* bestrebte sich, sogar die im uterus enthaltene Blutmasse dem Organismus zu erhalten und wollte die ganze, mächtig vergrösserte Gebärmutter durch Einwickelung in Gummibinden anämisiren. *Péan* hat ursprünglich das jeweilig am ehesten zugängliche Stück der Geschwulstmasse zwischen Drahtschlingen abgeschnürt und sodann abgetragen, und ging derart allmälig stückweise abschnürend und abtragend (procédé d'amorcéllement) vor, bis er auf den Stumpf des

Halses kam. Diese Methode, welche wohl auch bei kleinerer Bauchwunde ausgeführt werden kann, ist nunmehr verlassen worden, seitdem *Martin* und *Schröder* gelehrt haben, die Geschwulstmasse in Einem am Stiele, id est am supracervicalen Uterusabschnitte mittelst Gummischläuchen abzuschnüren. Ist die Geschwulst entwickelt und senkrecht emporgerichtet, so schnürt man mit kleinfingerstarkem dickwandigen Gummirohre unterhalb des unebenen, höckerigen, birnförmigen Tumor den uterus an tiefsterreichbarer Stelle sammt den entsprechenden Antheilen der ligamenta uteri lata ein, knotet das Rohr und sichert den Knoten vor dem Lockerwerden durch Zusammenbinden der Rohrenden. Sollten die ligamenta lata ein Hinderniss für ein entsprechend tiefes Abschnüren abgeben, so müssten sie zunächst beiderseits partienweise doppelt unterbunden und zwischen den Ligaturen durchgeschnitten oder mittelst Thermocauter durchgesengt werden, bevor man den Schnürschlauch anlegt. Nach *Labbè* könnte das Umschnüren auch nach vorausgeschickter Anämisirung geschehen. Die Birnform der Geschwulstmasse gestattet ein Abrutschen des Schnürschlauches nicht, umsoweniger als das Gummirohr eine tiefe Furche im Stiele erzeugt. Der Abtragung schickt man nach *Martin* eine sehr sorgfältige Unterbindung der tuba und das ligamentum latum voraus, so weit dasselbe über dem Schnurschlauche zu fassen ist, weil der Ansatz der breiten Mutterbänder am uterus sich erfahrungsgemäss leicht der Constriction entzieht und aus der Umschnürung schlüpft. Die Unterbindung geschieht mit starkem Catgut oder mit Seide. *Martin* spaltet hierauf den Tumor von oben in der Medianlinie bis querfingerbreit oberhalb des Schlauches, desinficirt das, nun zum Vorschein kommende, übermässig verlängerte cavum uteri mit Sublimatlösung und schneidet sodann jede Hälfte in steiler Keilform ab. *Schröder* trägt die Geschwulstmasse in sagittalem Durchmesser keilförmig ab, ohne früher längszuspalten. Nach Abtragung der Geschwulstmasse wird zunächst der im Centrum der keilförmig gestalteten Amputationsfläche sichtbar werdende Spalt der Uterinalhöhle mit $^1/_{1000}$ Sublimatlösung abgetupft, hierauf die Schleimhaut ringförmig excidirt und die daraus resultirende Vertiefung mit versenkten Catgutnähten sorgfältig verschlossen. Hierauf sucht man die klaffenden lumina beider arteriae uterinae auf und schliesst sie durch Unterbindung oder Umstechung, bringt dann die Keilflächen aneinander und vereinigt sie durch versenkte Nähte, denen in gegebenen Intervallen tiefe, an der Basis der Keilflächen durchgezogene Fäden intercalirt werden. Die versenkten, étageförmig angelegten Nähte knotet man sofort, die tiefen lässt man vorderhand offen und schliesst sie erst dann, wenn die Peritonealblätter des uterus mit Catgut gegenseitig vereinigt sind. Diese durch *Schröder* angeregten Serosasuturen sind sehr wichtig, da sie die Amputationsfläche hermetisch abschliessen. Sind alle Suturen richtig am Platze, so wird der Constrictionsschlauch losgemacht und nun genau zugesehen, ob nicht an einer oder der anderen Stelle zwischen den apponirten Wundrändern oder aus den Stichcanälen Blut entsickert; wenn dies der Fall, müssen noch tiefgreifende Supplementarnähte angelegt werden, bis alle Blutung sicher gestillt erscheint. Was soll nun nach sorgfältiger Toilette des Abdomen, beziehungsweise der Beckenhöhle mit dem vernähten Uterusstumpfe geschehen? *Martin*, *Schröder* und Andere haben ihn versenkt, id est in die Bauch-

höhle reponirt und die Bauchdeckenwunde durch die Naht geschlossen. Bei dieser **intraperitonealen** Stumpfversorgung gab es aber häufig üble Erfolge und selbst *Schröder* verzeichnet eine Mortalität von 31 Procent. Die Ursachen dieser Todesfälle waren theils Blutungen in Folge ungenügend angelegter oder locker gewordener Suturen, theils septische Processe durch Necrosirungen der Stumpffläche in Folge übermässig fester und allzu zahlreicher Suturen. *Olshausen* brachte dagegen selbst einige Fälle mit dem Leben durch, bei denen er den Stumpf sammt der Kautschukligatur versenkt hatte; andere Operateure wieder Fälle, bei denen sie nach Abnahme des Gummischlauches oder a priori schon den Stumpf mit Seidenschnüren in zwei Partien unterbunden hatten, mit oder ohne vorgängiger Bildung von Schnürfurchen mit *Péan*'schen Klemmzangen; freilich stets mit Abscessbildung, Durchbruch nach aussen und Abgang der Ligaturen. Statt des Constrictionsschlauches wurde früherer Zeit bei der extraperitonealen Stumpfbehandlung häufig auch die Ecraseurkette oder der *Cintrat*'sche Schlingenschnürer verwendet, während Andere Klemmfurchen anlegten und mit starker Seide doppelt unterbanden, d. h. von der Mitte nach beiden Seiten hin. Mehrere Gynäkologen, *v. Braun* und Andere, fingen daher an, für die **extraperitoneale Stumpfversorgung** zu plaidiren. Bei dieser ist die keilförmige Ausschneidung und die Stumpfnaht überflüssig; man schneidet quer ab und befestigt den dicken Stumpf im unteren Wundwinkel, die Uterusflächen unterhalb des Constrictionsschlauches mit den Peritonealrändern vernähend und zur Sicherung der Stumpflage eine Lanzennadel als Stützbalken durchführend. Allein auch diese Methode hat, namentlich bei tiefer Amputation wegen der Kürze des Stumpfes und auch sonst ob der längeren Heilungsdauer ihre grossen Nachtheile. Man hat daher die *Schröder*'sche Methode der Peritonealumsäumung des Stumpfes und intraperitonealen Stumpfversorgung dennoch vorgezogen, wobei *Martin* sich vor der Sepsis dadurch zu sichern trachtete, dass er für den Abgang der Wundsecrete durch eine Drainirung des Douglas'schen Raumes nach der Scheide Sorge trug. Neuester Zeit haben *v. Hacker* und *Wölfler* eine Methode der Stielversorgung angegeben, welche die Mitte zwischen der rein extraperitonealen und der rein intraperitonealen einnimmt und die Vortheile beider Methoden in sich fasst, ohne deren specielle Nachtheile zu theilen. Sie bezweckt eine extraperitoneale Stielversorgung mit gleichzeitiger Vereinigung der Bauchdecken über dem Stumpfe. Bei dieser Methode wird der Stumpf ganz und gar nach der oben geschilderten Weise von *Schröder* behandelt, statt aber den vernähten Uterusrest zu versenken, hält man ihn im unteren Wundwinkel soweit emporgehoben, dass er das Niveau des parietalen Bauchfelles einhält. In dieser Stellung wird der Stumpf zunächst durch je eine seitliche Sutur, welche einen Theil der Uterussubstanz fasst, deren Fadenenden sodann durch die Bauchdecken gehen und auf ein Jodoformgazeröllchen geknotet werden, fixirt und suspendirt. Nunmehr vereinigt man die Bauchfellränder gegenseitig in der ganzen Länge des Bauchdeckenschnittes, vom oberen Winkel bis zu jener Stelle, wo der Stumpf suspendirt ist und, des sicheren Abschlusses der Bauchhöhle wegen, noch das den Stumpf umkreisende parietale Bauchfell mit der serösen Stumpffläche unterhalb der fixirten Region. Ueber dem mit

seinen vereinigten Wundflächen extraperitoneal gelagerten Stumpfe verschliesst man die Bauchdecken, mit der einzigen Vorsicht, den unteren Wundwinkel offen zu lassen, unter Einlage eines mit Jodoformgaze umwickelten kurzen Drainrohres. Durch diese Methode sind die Gefahren der Stumpfnecrose und Eiterung insoferne gebannt, als diese eventuellen septischen Processe ausserhalb der Bauchhöhle abspielen und demnach keine deletären Folgen haben können. Aber auch die Gefahren der Stielzerrung und der langen Heilungsdauer sind wesentlich verringert. Bei jüngeren Frauen dürfte sich bei Amputatio uteri eine gleichzeitige Exstirpation beider Ovarien empfehlen, um catamenialen Unzukömmlichkeiten, ja der Möglichkeit einer extrauterinalen Schwangerschaft vorzubeugen.

II.

Exstirpatio uteri — Hysterectomie. Die Entfernung der ganzen Gebärmutter ist zumeist bei **Neoplasmata uteri maligna** angezeigt, wenn die Amputatio cervicis nicht mehr ausreichend erscheint um alles Erkrankte zu entfernen, das Neugebilde aber nicht schon auf die Umgebung übergegriffen hat; seltener bei **Prolapsus uteri.** Die Hysterectomie kann auf doppeltem Wege ausgeführt werden: durch Laparotomie und von der Scheide aus. Erstere Methode ist durch *Freund* 1878 eingeführt worden, letztere ist älteren Datums und schon durch *Récamier* und *Langenbeck* 1813 ausgeführt worden, blieb aber ihrer Gefährlichkeit wegen unbeachtet, bis die antiseptische Aera kam und zunächst *Billroth* sie wieder mit vervollkommneter Technik gangbar machte. Gegenwärtig wird die Exstirpatio per vaginam der *Freund*'schen Methode entschieden vorgezogen, vorausgesetzt, dass der uterus nicht fixirt, nicht vergrössert ist und keine complicirenden Erkrankungen der Gebärmutteradnexe vorhanden sind. Da beide Methoden eine Eröffnung der Bauchhöhle absetzen, so sind nebst den allgemeinen antiseptischen Cautelen noch besondere Vorbereitungen nothwendig, welche bei ulcerirtem cervix zunächst eine sorgsame Entfernung aller Zerfallproducte bezwecken. Man pflegt mit scharfem Löffel Muttermundslippen, Cervicalcanal, beziehungsweise auch Uterinalhöhle gründlich auszuschaben, hierauf nach sorgsamer Abspülung und Reinigung Jodoformpulver einzustauben, damit die Vaginalschleimhaut tüchtig einzureiben und schliesslich das Uterinalcavum mit Jodoformgaze fest zu tamponiren, worauf zur Sicherung des Tampons noch beide Lippenreste mit einer Knopfnaht vereinigt werden können. Blase und Mastdarm sind zu entleeren.

A. **Hysterectomie** nach *Freund.* Zunächst umschneidet man, nach eingelegten Vaginalspateln und vorgezogenem uterus, die Schleimhaut der fornices rings um die portio vaginalis in gehöriger Weite kreisförmig bis in das paracervicale Gewebe hinein, worauf ein provisorischer Tampon eingelegt und die Patientin derart gelagert wird, dass ihr Kopf gegen das Fenster richtet. Der Steiss liegt höher als der Rücken, die Füsse der Kranken ruhen in rechtwinkeliger Beugung, mässig abducirt auf zwei Stühlen. Diese Lagerung hat den doppelten Vortheil, dass die entleerten Därme gegen das Zwerchfell sinken und dadurch die Beckenhöhle leerer wird, ferner dass das

Licht möglichst voll in letztere hineinfällt. Nunmehr wird in der linea abdominis alba vom Nabel zur Symphyse laparotomirt und die Wundränder mit breiten Spatelhaken auseinandergezogen. Der Umstand, dass die Bauchdecken nicht ausgedehnt sind und die musculi abdominis recti folgeweise nicht diastasiren, macht das mechanische starke Abziehen unentbehrlich, hin und wieder auch Durchtrennungen oder Einkerbungen der musculi recti nothwendig. Sollten nach eröffneter Bauchhöhle noch immer Därme im Becken lagern und den Exstirpationsact behindern, so wäre es unter allen Umständen rathsamer, die prolabirenden Dünndarmschlingen aus der Beckenhöhle herauszuholen und sie in warme, antiseptische, feuchte Tücher eingehüllt, extra cavum abdominis auf den Bauchdecken unterzubringen. Ein grosser, warmer Bauchschwamm wird oberhalb des Uterusgrundes eingelegt, als Barrière, welche die Beckenhöhle nach oben abschliesst und die Abkühlung der Bauchhöhle hindert. Der Assistent erfasst nun den Uteruskörper mit einer gefensterten Balkenzange oder führt einen starken doppelten Seidenfaden mittelst Nadel durch den Körper der Gebärmutter, als Zügel zur Fixirung und senkrechten Emporhebung des uterus. Man überblickt nun vorne die excavatio vesico-uterina, hinten das cavum Douglasii, beide getrennt durch die vom corpus uteri bilateral coulissenförmig abgehenden ligamenta lata, an deren oberen freien Rändern die Eileiter ziehen. Aus den breiten Bändern, nach vorn ziehend, entwickeln sich die ligamenta rotunda.

Die Hysterectomie wird eingeleitet mit der bilateralen Unterbindung der breiten und runden Mutterbänder in je drei einander supraponirten Portionen. Damit die einzelnen Ligaturschlingen nicht abgleiten können, führt man sie durch die resistenten Gewebe der tuba und des ligamentum rotundum. Zunächst wird fingerbreit vom Uterusrande ein starker doppelter Seidenfaden mittelst Nadel von rückwärts nach vorne durch den Eileiter geführt, worauf man die Fäden trennt, den unteren in eine bereitgehaltene Nadel frisch einfädelt und nun in verkehrter Richtung von vorne nach rückwärts durch die Mitte des ligamentum rotundum sticht. Hiedurch sind zwei Schlingen gewonnen; die eine bindet den Eileiter fest, die andere den Rest der tuba, die obere Hälfte des ligamentum rotundum und das zwischen beiden liegende laxe Gewebe. Die wichtigste Ligatur ist aber wohl die dritte oder unterste, denn sie muss die arteria uterina sichern. Zur Anlegung dieser bedient man sich einer geöhrten gestielten Lanzennadel *(Massari)* oder eines eigenen Nadelwerkzeuges *(Freund)*, welches Troisquartnadel benannt wird. Letztere wird bei zurückgezogener Stachelnadel durch die vagina eingeführt, aus welcher inzwischen der provisorisch eingelegte Tampon entnommen wurde, dicht neben und ausserhalb des circulären Vaginalschnittes durch die Vaginalwand in die excavatio vesico-uterina, möglichst nahe dem Uterusrande vorgestossen und die Stachelnadel mit einem langen starken Seidenfaden armirt. Die selbstthätig durch Federdruck zurückschnellende Nadel zieht den Faden nach und dieser wird beim Entfernen des Nadelwerkzeuges aus der Beckenhöhle in die vagina geführt. Sofort sticht man die Troisquartnadel womöglich durch die gleiche vaginale Stichöffnung neuerdings in die Beckenhöhle, aber

diesmal nicht mehr vor dem breiten Bande, sondern knapp hinter demselben, also in das cavum Douglasii. Fädelt man nun den Faden aus, so hat man eine Schlinge gewonnen, welche den Grund des ligamentum latum sammt dem paracervicalen Gewebe von unten her umfasst; jetzt armirt man das eine Ende der Fadenschlinge mit einer geraden Nadel und führt es durch den schon bestehenden Stichcanal des ligamentum rotundum. Knotet man alle drei Schlingen, so ist auf diese Art, weil alle sich mindestens annähernd berühren, das ganze breite Mutterband mit seinen Insassen unterbunden. Führt man die gleiche Procedur am anderen Bande aus, so verbleibt nur mehr die Excision des uterus. Mit der stumpfblätterigen Scheere (Fig. 191 *c*) durchschneidet man zunächst die Anheftungen der breiten Bänder am uterus einwärts von den Ligaturen und arbeitet sich sodann von der Scheide aus stumpf durch das paracervicale Gewebe nach aufwärts, bis die Fingerspitze, nur vom peritoneum gedeckt gefühlt werden kann. Letzteres wird kreisförmig durchschnitten und der excidirte uterus durch die Bauchdeckenwunde entfernt. Schliesslich werden beide Ovarien nach Unterbindung ihrer Stiele abgetragen. An der Stelle wo der uterus gesessen, klafft eine runde Oeffnung, welche zur vagina führt. Die Fadenenden der Unterbindungsschlingen werden in letztere hinabgeleitet und extra vulvam geführt. Nun wird Toilette gemacht: hiefür das Becken der Kranken gesenkt und eine laue antiseptische Lösung in die Beckenhöhle gegossen, welche per vaginam wieder abfliesst, sodann mit gestielten Schwämmen und Tupfern das Bauchfell gereinigt und abgetrocknet.

Das Verhalten gegenüber dem klaffenden Spalte zwischen Bauchhöhle und vagina kann ein verschiedenes sein. *Freund* hat ursprünglich die Peritonealränder vernähen und nur die lateralen Ecken offen lassen wollen, durch welche die drei Paare Ligaturenden zogen. *Schröder* hat die Unzulänglichkeit dieser Methode in Bezug auf Secretabfluss erkannt und die Vereinigung nur partiell vorgenommen, in der Mitte aber drainirt; *Bardenheuer* endlich hat eine ganze Serie von Drainagevarianten ersonnen, denen man das „quand même" nur zu sehr ansieht. Gegenwärtig unterlässt man jede Vereinigung und jede Drainage, lässt den Wundspalt offen und vernäht nach *Martin* höchstens die Bauchfellränder mit der Vaginalschleimhaut, um den Secreten einen glatteren Ablauf zu sichern; dafür stopft man das Vaginalrohr vollends mit locker gekrüllter Jodoformgaze. Den Schluss der Operation bildet das Rücklagern der Därme und das Vernähen der Bauchwunde. Das Offenbleiben der Peritonealhöhle hat keine nachtheilige Bedeutung, denn prolapsus intestinorum findet nicht statt; das mesenterium der Dünndärme ist zu kurz, um bei normalen Verhältnissen einen Vorfall zu gestatten, das Offenbleiben sichert aber am besten den Abfluss der Wundsecrete und ist daher von Vortheil. Um jenen zu fördern und die Tasche des cavum Douglasii in ihrem Retentionsbestreben zu paralysiren, muss die Operirte halb sitzend im Bette gelagert und einmal im Tage mit vorgeneigtem Oberkörper ganz zum Sitzen gebracht werden.

Eines der schwierigsten Momente der *Freund*'schen Operation ist die Knotung der untersten wichtigsten Ligaturschlinge. So lange der uterus in Verbindung mit dem diaphragma pelvis und mit beiden

ligamentis latis bleibt, gelingt, wegen der Spannung der Theile, ein genügend festes Knoten nicht. Man hilft sich also damit, dass man nach Einlegung aller drei Schlingen die zwei oberen sofort knotet und einwärts von ihnen das Band durchschneidet, bevor man an das Schnüren und Knoten der letzten Schlinge geht. Aber trotzdem und wenn man auch langsam mit allmälig steigender und endlich voller Kraft an den Fadenenden zieht, erweist sich nach Abtrennung des uterus die Schlinge dennoch oftmals zu locker und die arteria uterina erfordert dann eine nachträgliche isolirte Ligatur. Aus diesem Grunde verwirft auch *Kolaczek* die Massenunterbindung und empfiehlt, die Mutterbänder partienweise durchzuschneiden und alles sofort mit Sperren zu fassen, was überhaupt blutet. Dadurch wird auch die Operationsdauer abgekürzt, namentlich wenn die Sperren in situ belassen werden, bis die Exstirpation beendet ist. Behält man die Massenunterbindung bei, so ist eine kleine Aenderung in dem Operationstempo empfehlenswerth. Man legt beiderseits alle Schlingen ein, knüpft die zwei oberen Paare und durchschneidet die entsprechenden Bandsegmente; die unteren Schlingen bleiben inzwischen offen. Nunmehr spaltet man die beiden excavationes ante- et retrouterinae und macht dadurch die Vorder- und Rückseite des uterus frei; der Assistent erfasst nun die eine unterste Schlinge, knüpft und schnürt so fest er kann, während der Operateur die Basis des ligamentum latum gleichzeitig trennt, indem er je ein Scheerenblatt durch eine excavatio in die vagina schiebt. Ist der uterus einseitig abgeschnitten, so erschlafft das Ligament und der Assistent schnürt nun vollends zu; ein Lockerwerden der Ligatur steht dann kaum zu erwarten, wohl aber ein eventuelles Abgleiten, falls der Scheerenschnitt zu nahe der Ligatur geführt wurde. Es ist demnach nothwendig, die Abtrennung nicht knapp an der Bandinsertion, sondern im Uterusrande vorzunehmen, so dass ein Stückchen davon in Form eines kleinen Halbmondes zurückbleibt. Diese Art der Abtrennung hat auch den Vortheil, dass dem urether aus dem Wege gegangen und dessen Verletzung sicherer vermieden wird. Bekanntlich umgreifen beide Harnleiter in ihrem Verlaufe den uterus an der Basis der ligamenta lata und sind von ihm nur durch ein Venengeflecht getrennt, liegen also den Uterusrändern ziemlich knapp an. Die Ligaturen werden ausserhalb der Uretheren angelegt (etwa 1 Centimeter vom Uterusrande), die Gefahr ihrer Verletzung ist demnach nur beim Abtrennen des uterus vorhanden, insbesondere linkerseits, wo der Harnleiter der Gebärmutter noch näher gelegen ist als rechts. Schneidet man im Gewebe des Uterusrandes, so hält man sich einwärts vom urether und schont ihn sicher. Die Durchschneidung des einen urether ist aber sicherlich ein recht böses Ereigniss, welches, wie *Starke* es gethan, eventuell die sofortige Exstirpation der entsprechenden Niere indiciren würde. Wohl könnte auch das Einlegen von dünnen Bougies in den Harnleitern nach *Pawlik's* Methode diese steifen und dem Tastgefühle zugänglich machen, wonach ihre Schonung wohl stets gelänge, allein die Sondirung der Harnleiter bereitet solche Schwierigkeiten, dass man vorderhand kaum daran denken kann, sie hiefür anzuwenden. Bei der Freimachung der vorderen Uteruswand könnte, trotzdem stumpf vorgegangen wird, möglicherweise die Befürchtung aufdämmern, dabei die hintere Blasenwand zu verletzen; das Ein-

legen einer gekrümmten männlichen Metallsonde in die Blase, in der Stellung, dass das Sondenende der hinteren Blasenwand anliegt, dient dann als Leiter und verschafft Beruhigung.

B. **Hysterectomie durch die Scheide.** Die Uterusexstirpation per vaginam wird im Allgemeinen vorgezogen, denn einerseits ist die Operationstechnik eine leichtere und rascher ausführbare, andererseits wird der Eingriff leichter vertragen, indem der Peritonealshok geringer bleibt. **Gegenangezeigt** ist die Vaginalmethode nur bei Verwachsungen und bei Volumsvergrösserungen des uterus. Normale Kleinheit und absolut freie Beweglichkeit der Gebärmutter sind somit conditiones sine quae non. Die Vorbereitungen zur Operation bleiben sich gleich, die Kranke kommt in Steinschnittlage mit stark flectirten und abducirten Beinen, das Becken ruht in etwas erhöhter Stellung auf fester Unterlage, für ausgiebige antiseptische Irrigation muss gesorgt sein. Nach Einlegung der Spateln, bei engem introitus vaginae eventuell nach blutiger Erweiterung im Sinne der raphe, wird der cervix mit der *Braun*'schen oder mit der vierzinkigen Zange von *Billroth* erfasst und bis zum introitus vaginae vorgezerrt. Die Ablösung des uterus wird an der Vorder- und Rückfläche begonnen; welche zuerst in Angriff zu nehmen sei, bleibt dem Operateur überlassen. *Billroth* eröffnet zuerst die excavatio vesico-uterina, *Martin* das cavum Douglasii. In allen Fällen wird in gehöriger Entfernung vom Neugebilde (mindestens 1 Centimeter) die Schleimhaut bis in das paracervicale Gewebe halbmondförmig durchschnitten und sodann die stumpfe Ablösung begonnen; stärkere Stränge erfordern die Benützung der Scheere. Jedes blutende Gefäss ist sofort zu fassen und mit Catgut zu unterbinden, um den Blutverlust möglichst gering zu machen. Beginnt man mit der Rückwand, so wird der cervix nach aufwärts verzogen gegen die Symphyse; ist einmal das peritoneum getrennt und der Douglas'sche Raum eröffnet, so soll, nach *Martin*, peritoneum und Scheidenmucosa mit einigen quergestellten Matratzennähten gegenseitig vereinigt werden, wodurch auch der venösen und parenchymatösen Blutung ein rasches Ende gemacht wird. Nun wendet man sich an die Vorderfläche, führt in die Blase eine gekrümmte männliche Sonde ein, kehrt deren Bogenende nach rückwärts und drückt zugleich den Blasenscheitel nach aufwärts, wodurch auch die Uretheren hinaufgeschoben und vom planum operationis weggedrängt werden. Die Fixirzange wird nach abwärts gesenkt, dadurch das vordere laquear gespannt und für den halbmondförmigen Contourschnitt geeignet gemacht. Letzterer durchdringt die Schleimhaut, worauf man wieder den Zeigefinger einlegt und die stumpfe Ablösung beginnt. Wieder werden alle arteriellen Gefässe, welche bei diesem Acte bluten sollten, isolirt unterbunden. Beim Vordringen gegen die excavatio vesico-uterina trachte man nicht irre zu werden und nicht das präuterinale peritoneum abzulösen, statt direct zum fundus excavationis vorzudringen. Behufs Eröffnung der vesico-uterinalen Peritonealtasche dringt man in den paracervicalen Bohrcanal mit einer Hakenpincette ein, fasst den Grund der Tasche, zieht ihn faltenförmig vor und schneidet mit der Scheere ein, worauf der Schnitt seitlich der Quere nach mittelst Knopfmesser erweitert wird. Die Fühlung des Sondenschnabels bewahrt vor einer Verletzung der hinteren Vesical-

wand. Ist die Trennung beendet, so können sofort wieder Matratzennähte angelegt werden, welche, so wie im Douglas, so auch vorne Bauchfell und Scheidenschleimhaut gegenseitig vereinigen. Nunmehr hängt der uterus nur noch an den breiten Mutterbändern und diese müssen unterbunden werden, ehe die gänzliche Abtrennung erfolgt. Es kann dafür auf mehrfache Art vorgegangen werden: entweder man unterbindet bei Normalstellung des uterus, oder nachdem letzterer im Sinne seiner Längsachse vollends umgedreht wurde, so dass der fundus nach unten und der cervix nach oben kehrt und beide ligamenta um eine ganze Spiraldrehung torquirt sind. Die Sicherung der breiten Bänder bei Normalstellung ist etwas schwieriger, aber dennoch ausführbar: es kann dabei das breite Mutterband partienweise umstochen und ligirt werden, oder es wird um die Basis der Anheftungsfläche des Bandes eine Massenligatur angelegt, oder drittens man ersetzt vorläufig, wie *Richelot* empfiehlt, die Ligatur durch Forcipressur und unterbindet erst nach vollendeter Abtragung, ja lässt eventuell die Klemmen in der Wunde liegen und erspart die Ligatur. Nach 24 Stunden können die pinces haemostatiques entfernt werden, ohne Nachblutungen im Gefolge zu haben, da in der Zwischenzeit organischer Gefässverschluss eingetreten ist. *Richelot's* Verfahren vereinfacht allerdings die Operation ungemein. Will man partienweise oder en masse unterbinden, so lässt man den linken Zeigefinger, während der uterus nach abwärts und etwas lateralwärts stark verzogen wird, entlang der Vorderfläche des ligamentum latum gleiten, bis dessen freier Rand erreicht ist, worauf der Zeigefinger als Haken benützt und das Band von oben herabgezogen wird, bis es sich am Scheideneingange zeigt. Das Anlegen der Massenligatur geschieht durch einen geöhrten Haken oder mit *Déchamp*'scher Nadel; die partienweise Unterbindung mittelst Durchstich. Sofort nach der Sicherung schneidet man den uterus ab, am besten mit Rücklass eines Scheibchens Uterusrandes zur Schonung des Harnleiters. Nunmehr wird der einseitig abgetrennte uterus aus der vagina herausgedreht; er stellt sich quer zum introitus und gibt eine sichere Handhabe, um das restirende ligamentum latum bequem abzubinden.

Das Umstürzen des uterus mit gleichzeitiger Torsion der Mutterbänder erleichtert wohl sehr das Anlegen der Ligatur; *Schröder* behauptet, dass bei gleichzeitiger Benützung des Zeigefingers als Haken, der umgestürzte uterus so weit vorgezogen werden könne, dass man die zur Ligatur am meisten geeigneten Stellen der breiten Mutterbänder — 1 Centimeter vor ihrer Anheftung — bis vor dem introitus vaginae herabholen, also ganz wie an der Körperoberfläche hantiren könne. Es bleibt sich ziemlich gleich, in welcher Richtung der uterus umgestürzt wird, ob im Sinne einer Anteversion oder in jenem einer Retroversion. In der Regel wird letzteres vorgezogen. Zu diesem Zwecke führt man in die Uteruscavität eine gekrümmte männliche Harnröhrensonde so ein, dass der Schnabel nach hinten kehrt. Wird der Griff der Sonde stark gehoben, dann drängt das Schnabelende den uterus nach rückwärts und unten, so dass nunmehr der Zeigefinger oder sonst ein Haken den fundus erfassen kann. Entfernt man nun rasch die Sonde und zieht gleichzeitig am fundus an, so gelingt das Umlegen ohne wesentliche Schwierigkeit, und dies umsomehr, wenn durch die

vorgängige Abschabung des Cervixcanales und Abtragung der carcinösen Lippen, die das Umstürzen hinderliche Länge des cervix um ein Erkleckliches reducirt wird; doch kann die Sonde auch entfallen und die Umwälzung nur durch Hackenzangen allein vermittelt werden. Das Umstürzen des uterus hat wohl den Nachtheil, dass die portio vaginalis nach oben gekehrt wird, so dass sie in die Peritonealhöhle reicht; ist sie nun krankhaft afficirt, enthält sie septische Stoffe, so kann dadurch eine Infection des peritoneum resultiren. Wie minutiös man die Reinigung und Abschabung der kranken Partien vor der Operation vornehmen müsse, wird daraus klar; trotz alledem kann dennoch Infection stattfinden. Glaubt man einer Sonde entrathen und nur mit Hakenzangen allein auskommen zu können, so empfiehlt sich eine Tamponade der Uterinhöhle mit Jodoformgaze und nachträglicher Nahtverschluss des reducirten cervix als sicherstes Schutzmittel. Um diesem gewaltigen Uebelstande der Infectionsmöglichkeit zu steuern, wurden noch mehrere anderweitige Präventivvorkehrungen getroffen. *Billroth* führt vor Eröffnung des peritoneum die hohe Amputation der ganzen portio vaginalis aus, stillt die Blutung durch Umstechung und gewinnt durch diese Längenreduction des uterus eine grössere Leichtigkeit im Umstülpen; *Bottini* will die Amputation mit der galvanocautischen Schlinge ausführen, entweder im Niveau des Scheidengewölbes oder höher oben, nach vorgängiger Blosslegung des cervix; *Müller* endlich empfiehlt, den uterus in Normalstellung zu belassen, ihn aber der Länge nach entzweizuschneiden, um dann jede Hälfte als Handhabe benützen und das gleichseitige breite Mutterband wirksamer herabzerren zu können, eine Methode, welche kaum Nachahmung finden dürfte. Das Verhalten des Operateurs gegenüber den Ovarien bei der Hysterectomia vaginalis ist verschieden. Gelingt es, eines oder das andere durch Zug am breiten Mutterbande sichtbar zu machen, so wird es abgebunden und excidirt, gelingt dies nicht, so verzichtet man auf deren Entfernung. Die Nachbehandlung post operationem ist jener nach der *Freund*'schen Methode ganz analog, bedarf also keiner besonderen Erwähnung.

Eine Exstirpatio uteri wegen Prolapsus gestaltet sich viel leichter, weil man dabei ganz an der Oberfläche operirt. *Martin* hat in zwei Fällen sogar eine Gummischlauchconstriction an der Basis anwenden und dadurch den Eingriff zu einem unblutigen gestalten können.

III.

Ovariectomie. Die Anzeige zur Exstirpation des einen oder beider Eierstöcke geben theils **Erkrankungen** und **Neubildungen**, theils auch die Absicht, durch Entfernung der sonst normalen Organe eine **vorzeitige Menopause** einzuleiten, um das Wachsthum nicht operabler Fibromyomata uteri zu hemmen und die sie begleitenden Uterinalblutungen einzudämmen. *Battey* hat die Exstirpation normaler oder chronisch entzündeter Ovarien unter dem Namen **Castration** eingeführt. Sie kann entweder durch Laparotomie oder, weniger zweckmässig, vom hinteren Scheidengewölbe aus zur Ausführung kommen und besteht im Vorziehen der Eierstöcke, Unterbindung der Basis und Abtrennung der Ovarien; doch gehört diese Operation mehr in das Specialgebiet der Gynäkologie. Die Chirurgen beschäftigen sich mehr mit der

Exstirpation der durch Neubildungen zu oft kolossalen Tumoren entarteten Ovarien.

Die Ovariectomie in unserem Sinne wurde zuerst 1809 durch *Mc. Dowell* mit glücklichem Erfolge ausgeführt, dann verwarf man sie wieder als zu gefährlich, bis *Sp. Wells* sie zu neuen Ehren brachte und dauernd der Chirurgie einbürgerte. Die Neubildungen, welche in den Eierstöcken: ovarium und parovarium ihren Sitz aufschlagen, sind theils feste Tumoren, theils cystische Entartungen, theils endlich Mischformen mit festem und flüssigem Inhalte, also: Fibrome, Sarcome und Carcinome; Follicularcysten, Dermoidcysten und multiple Cystoide oder Kystome.

Der Inhalt der Hohlräume kann ein sero-albuminöser, colloider, dermoider, hämorrhagischer oder eiteriger sein. Die Richtung, welche ein entarteter Eier- oder Nebeneierstock bei seinem Wachsthum einhält, kann eine doppelte sein: entweder die Geschwulst wächst in die freie Bauchhöhle hinein, oder sie kommt zwischen den Blättern des ligamentum latum zur Entwickelung. Im ersteren Falle ragt sie oberhalb des breiten Mutterbandes in die Bauchhöhle und hat letzteren als Stiel; im letzteren ist sie vom Mutterbande eingeschlossen und entbehrt eines Stieles. Wir wollen bei der nun folgenden Beschreibung der Operationstechnik, der grösseren Deutlichkeit zu Liebe, diese beiden Formen getrennt betrachten und annehmen, es würde sich um Cystoovarien handeln. Mit welcher Vorsicht man bei zweifelhafter Diagnose explorativ vorgehen müsse, ist früher betont worden; dass in der Exstirpation die radicalste Abhilfe geboten sei, bedarf wohl keiner besonderen Betonung. Absolute Anzeige für ein rasches Operiren geben Cysten, welche geborsten sind und ihren Inhalt in die freie Bauchhöhle ergossen haben, oder Cysten, welche langgestielt, in Folge Achsendrehung und consecutiver spiraliger Aufrollung des Stieles zu septischen Erscheinungen Veranlassung geben.

A. **Ovariectomie bei gestielten Cysten.** Strengste Reinlichkeit und alle Gebote präventiver Antisepsis sind geboten, der Operationsraum muss, wie bei jeder Eröffnung des cavum abdominis, erwärmt sein, gleichwie auch alle Gegenstände, welche mit dem Bauchfelle in Contact zu kommen bestimmt sind; die Füsse der Patientin werden in warme Tücher gehüllt, die Brust bedeckt, der Unterleib mit Gummizeug überzogen, um alle Durchnässung zu hindern; der Darm ist früher entleert worden, die Blase wird auf dem Operationstische catheterisirt. Alle Schamhaare sind abrasirt, Bauchdecken, vulva und vagina desinficirt, die Kranke liegt horizontal. Die Operation kann zwanglos in vier Acte geschieden werden: Laparotomie, Entbindung des Tumor aus der Bauchhöhle, Abtrennung vom Stiele und Stielversorgung, endlich Schluss der Wunde. Die Laparotomie fällt in der Regel auf die linea abdominis alba, seltener, bei einseitig fixirten Cysten, auf den Aussenrand des musculus rectus. Die Länge des Schnittes richtet sich beim medianen Eingehen nach der Grösse des vorliegenden Tumor; überschreitet die Incision den Nabel, so ist letzterer links zu umkreisen.

Wie lang der Schnitt sein soll, um bequem operiren zu können, kann aber nicht immer im Vorhinein nach der Grösse der Geschwulst allein bemessen werden, denn in der Regel lassen sich grosse Cysten so weit verkleinern, dass eine relativ kleine Pforte genügt, um den

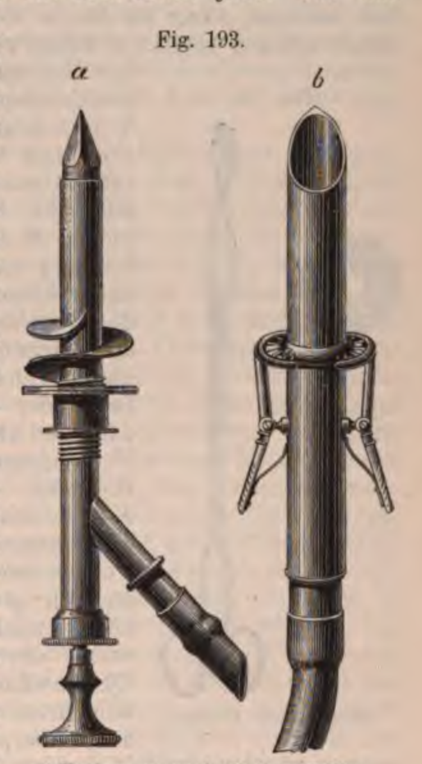
entleerten Balg extrahiren zu können, wo hingegen kleinere oftmals langer Schnitte bedürfen, wenn sie nicht leicht reducirbar sind oder an die Umgebung adhäriren. Am zweckmässigsten ist es daher, wenn man die Verlängerung des Schnittes oberhalb und um den Nabel blos markirt, id est die Haut allein incidirt und vorläufig nur den, vom Nabel bis querfingerbreit oberhalb des Symphysenrandes reichenden Schnitt bis zum Bauchfell vertieft, eine eventuell nöthige Erweiterung nach oben auf später belassend. Die vorgängige Incision der Haut um den Nabel herum ist aus dem Grunde wichtig, weil jene nur bei gespanntem abdomen sich regelrecht und leicht schneiden lässt, wogegen der Hautschnitt bei relaxirtem, offenem Unterleibe stets unregelmässig ausfällt. Nach durchtrennter fascia abdominis transversa und gänzlich gestillter Blutung, wird das Bauchfell durch Erheben einer Falte zwischen zwei Pincetten eingeschnitten und die weitere Trennung auf der Leitung des untergeschobenen Zeigefingers mittelst Kniescheere besorgt.

Ob nun die Peritonealränder an die äussere Haut mit einigen provisorischen Nähten geheftet werden sollen oder nicht, hängt vom Ermessen des Operateurs ab. Ist die Bauchhöhle offen und die Vorderwand des Tumor sichtbar, so überzeugt man sich zunächst, ob sie frei ist oder ob Adhäsionen mit den Bauchdecken bestehen. Zu diesem Zwecke schiebt der Operateur seine flache Hand durch die Wunde ein und führt sie zwischen parietalem Bauchfelle und Tumorwand ein. Findet die Hand Widerstand, so bestehen entweder Verklebungen oder Verwachsungen. Erstere geben einem mässigen Drucke leicht nach, letztere widerstehen; erstere löst man sofort, letztere belässt man auf später, um aller Blutung vorzubeugen so lange die Cyste noch gespannt ist. Bestehen Verwachsungen entsprechend der linea alba, so bietet schon die Eröffnung des peritoneum Schwierigkeiten; der Operateur behilft sich dann, wenn er sicher ist die fascia transversa gespalten zu haben und er das subperitoneale Zellgewebe erkennt, dadurch, dass er entlang der Mittellinie die ganze Schnittlänge am Tumor absucht, bis er eine Stelle findet, wo keine Verwachsung besteht; hier wird das Bauchfell gespalten, sodann mit dem Zeigefinger eingedrungen und stumpf die Abschälung besorgt, damit die weitere Längstrennung überhaupt möglich werde. Ein Verkennen der vorliegenden Verhältnisse und ein Abschälen des Bauchfelles von der fascia transversa, im Glauben dass ersteres schon eröffnet sei, hätte recht böse Folgen. Wäre keine Eingangslücke zu bekommen, so incidirt man aus freier Hand mit dem Scalpelle das Bauchfell und einen Theil der Cystenwand und orientirt sich dann an der Schnittfläche. Stramme und ausgebreitete Verwachsungen der Cystenwand mit den Bauchdecken dürfen nicht gleich abschrecken, id est zum Aufgeben der Operation im Sinne einer Exstirpation bestimmen, denn sie erschweren zwar dieselbe einigermassen, gestalten sie aber keineswegs zu einer unmöglichen. Das mühsame Abschälen wird oft herrlich belohnt und ist wahrlich nicht das schwierigste Unternehmen.

Eine **Verkleinerung des Ovarialtumor** ist nur bei Cysten und Mischgeschwülsten möglich, feste Geschwülste müssen, wenn nicht das *Péan*'sche morcéllement in Anwendung käme, als Ganzes entbunden und dafür der Bauchdeckenschnitt entsprechend verlängert werden. Doch auch als Ganzes entbindbare Cysten sind ähnlich zu behandeln, selbst wenn sie nicht adhärent sind, aber ihr Inhalt zähe und septischer

Natur ist (Dermoidcysten), um aller Infectionsmöglichkeit zu steuern. Die Verkleinerung einer Ovarialcyste kann entweder durch Punction oder durch Incision vermittelt werden, denn sie beruht auf der Exairese ihres Inhaltes; in jedem Falle ist sie derart vorzunehmen, dass nichts vom Inhalte in die freie Bauchhöhle gelange. Hiefür sorgt der Assistent indem er mit beiden, den Bauchdecken flach aufgelegten Händen jene an die Cyste mässig andrückt und derart die Bauchhöhle absperrt, wodurch auch das Prolabiren von Därmen verhütet wird. Aber auch die Punctionsinstrumente mögen Vorrichtungen haben, welche die Cystenwände an die Canule fesseln, ein Einreissen jener und das Herausgleiten dieser verhindern. Fig. 193 zeigt zwei verschiedene Arten von Troisquarts: *a)* das Modell von *Robert Collin* mit aufsteigender Schneckenschraube, zur Führung der Punctionslücke zwischen zwei Tellern, welche durch Schraubenwirkung genähert, die Cystenwand zwischen sich einklemmen, das Einreissen verhindern und die Canule in der Oeffnung fixiren; *b)* jenes von *Küchenmeister*, bei dem gezähnte Doppelklammern die Cystenwand an die Canule drücken. Bei einiger Vorsicht kommt man wohl auch mit einfachen Canulen aus, wie sie sich bei den Troisquarts von *Sp. Wells*, *Köberle* u. A. vorfinden. Alle Troisquarts sind mit Gummischläuchen zu montiren; sie haben die Dicke eines Zeigefingers, um den Abfluss möglichst rasch zu gestalten, denn etwas Eile ist bei allen Operationen innerhalb der Bauchhöhle geboten, freilich stets mit sicherem Vorgehen gepaart. Ein Gefäss unterhalb des Operationstisches ist zur Aufnahme der Flüssigkeit bereitzuhalten. Bei mehrkämmerigen Cysten ist nach Entleerung des einen Raumes oftmals die neuerliche Punction eines zweiten und dritten nothwendig, immer vom erstentleerten Raume aus. Wenn der Cysteninhalt derart zähe ist, dass er nicht auszufliessen vermag oder die vielfachen Cystenräume auf Kosten der bindegewebigen Scheidewände stark reducirt sind, so wird die Entleerung durch directe Spaltung der Cystenwand nothwendig. Der Assistent muss dabei besonders bestrebt sein, durch äusseren Druck eine Besudelung der Peritonealhöhle zu verhindern. Meistens versucht man früher die Punction; entleert sich nichts, dann wird der Troisquart herausgezogen, mit dem Zeigefinger durch die Punctionsöffnung eingedrungen und die Cystenwand mittelst Knopfmesser gespalten, worauf man mit der ganzen Hand eindringt, den zähen Inhalt förmlich

Fig. 193.



a) Troisquart nach *Robert Collin*, *b)* nach *Küchenmeister*.

herausschöpft, mit den Fingern die Scheidewände zerstört, endlich alle Finger durch die Trabekeln einhakt und den so von innen erfassten Sack durch die Bauchwunde herauszuziehen trachtet. Gelang die Entleerung mit dem Troisquart, so verkleinert sich der Sack allmälig und wird mehr und mehr geeignet, herausgezogen zu werden. Die Traction vermittelt man durch eigene, kurz gezähnte Zangen, welche möglichst breite Wundflächen zu erfassen vermögen. *Nélaton's* Zange ist hiefür besonders zu empfehlen (Fig. 194).

Die Exairese des ganzen Cystenbalges gelingt ausserordentlich leicht, wenn keine Adhäsionen mit der Umgebung bestehen, sehr schwer und mühsam, wenn solche in weitem Umfange bestehen. Die Cystenwände können theils mit Eingeweiden, theils mit den Innenwandungen der Bauchhöhle verwachsen oder verklebt sein. Verklebungen trennt man durch einfachen Zug; Verwachsungen müssen abgerissen oder abgeschnitten werden und dabei kommt es zu Blutungen aus den Trennungsflächen. Verwachsungen mit den Bauch- oder Beckenwandungen sind immer flach, eine vorgängige doppelte Unterbindung und Trennung zwischen den Ligaturen daher unausführbar. Man zerrt oder hebelt daher die Verwachsungen auseinander und stillt dann die Flächenblutungen der Bauchwandungen durch kleine Umstechungen oder wandständige Ligaturen der blutenden Stellen, durch Acupressur, oder von aussen geführten Fadenschlingen, durch Verschorfung mit dem Thermocauter oder durch Betupfen mit liquor ferri sesquichlorati, nach *Köberle* mit ferrum sulfuricum, nach *Martin* mit Terpentinöl. Blutungen aus der Cystenwand werden durch Abschnüren, Abklemmen oder Umstechen gestillt. Ganz stramme Verwachsungen können auch mit dem Glühmesser getrennt werden, wobei die Blutung in der Regel entfällt. Die Cystenwände können aber auch mit Eingeweiden adhäriren, so mit dem Netze, mit Därmen, mit der Leber, mit dem uterus etc. Netzverwachsungen werden doppelt abgebunden und mitten durchgeschnitten, Verwachsungen mit dem Darme erfordern eine Abtragung der äusseren Lamelle der verwachsenen Cystenwand, welche dann, dem betreffenden Darmstücke anhaftend, zurückbelassen wird; Verwachsungen mit der Leber soll man mit dem Glühmesser durchtrennen. Zu allen diesen Proceduren ist freie Ansicht nothwendig; kann man die verwachsenen Theile nicht vorziehen, so muss intraabdominell vorgegangen werden und hiefür ist gutes Abziehen der Wundränder mittelst Spatelhaken oder als Haken benützten Fingern absolut nothwendig; nebstbei sind die sich vordrängenden Därme abzuhalten und zurückzutauchen, wofür grosse, weiche, flache, wohldesinficirte warme Schwämme (Bauchschwämme) benützt werden. Da diese Ablösungsproceduren oft geraume Zeit in Anspruch nehmen, muss eine Abkühlung der weit offen gehaltenen Bauchhöhle verhütet werden, wofür ein gelegentlicher

Fig. 194.



Zange nach *Nélaton*.

Wechsel der, durch Verdunstung abkühlenden Schwämme oder Compressen unerlässlich ist. Sollten die Därme das Operiren wesentlich hindern, so zieht man sie temporär aus der Bauchhöhle, schlägt sie in körperwarme, nasse Tücher ein und verlagert sie auf die Bauchdecken. Die Verdunstung wird durch Gummizeug, welches man darüber breitet verhindert. Häufiges Händewaschen mit Carbollösungen ist bei allen diesen intraabdominellen Acten nie zu unterlassen. Sind alle Verwachsungen getrennt, so zieht man den allmälig freigemachten Cystensack vollends aus der Bauchhöhle und nur der Stiel bleibt als Bindeglied übrig. Dieser wird vom ligamentum latum abgegeben; bei Verwachsungen mit dem uterus participirt auch die, in Folge des constanten Zuges meistens etwas verlängerte Gebärmutter an der Bildung des Stieles insoferne als sie mit ihm verschmolzen erscheint. Letzterenfalls ist der Stiel massig, kurz, sonst kann er auch lang und dünn sein.

Die **Abtrennung vom Stiele** muss ohne Blutverlust erfolgen, daher die Blutzufuhr zunächst zu hemmen ist, was entweder durch Abklemmung oder durch Ligatur bewerkstelligt werden kann, je nach der Art der Stielversorgung, welche in Absicht steht. Es gab eine Zeit, wo man den Stiel unter allen Umständen in den unteren Winkel der Bauchwunde fixiren zu müssen glaubte, dann wieder eine, wo man dies nur dann that, wenn der Stiel so lang war, dass er ohne starke Zerrung und Schiefstellung des uterus seine Fixirung am unteren Wundwinkel gestattete, wogegen er in die Bauchhöhle versenkt wurde, sobald dies nicht der Fall war. Man unterschied dementsprechend eine **extraperitoneale** und eine **intraperitoneale** Stielversorgung. Heutzutage bekennt man sich in der Regel zur letzteren Methode und übt die erstere nur ganz ausnahmsweise. Will man extraperitoneal vorgehen, so sichert man den Stiel durch eine Klammer mit abnehmbaren Griffen, wie sie in Fig. 195 *a* dargestellt ist und vielfache Modificationen erlitt. Bei Mangel einer Klammer ersetzt man sie zweckmässig durch eine Ecraseurkette mit Fixirungsklemme (Fig. 195 *b*) oder durch den Metallschlingenschnürer nach *Cintrat* (pag. 97, Fig. 18). Die Klammer wird stets der Quere nach angemacht und 1 Centimeter darüber der Cystenbalg abgeschnitten. Die frische Schnittfläche und der abgeklemmte Theil des Stieles mortificiren; damit nun die Faulung verhindert werde, war früher üblich das die Klammer überragende Stielrestchen zu verschorfen, sei es durch den Thermocauter, sei es durch Sesquichloratum ferri, Carbolcrystalle oder Chromsäure. Die quergestellte Klammer wird brückenförmig über die vereinigten Bauchdecken gelegt und fallt nach 8 bis 10 Tagen ab. Nach dem Abfallen bleibt im unteren Wundwinkel eine kraterförmige Vertiefung übrig, deren Grund der inzwischen an die Bauchdecken angewachsene Stielrest bildet und später ausgranulirt. Da jedoch die Klammer durch ihren Druck und ihre Belastung häufig Decubitus der Bauchdeckenhaut hervorrief und dadurch vielfache Unzukömmlichkeiten veranlasste, wandte man sich der Ligatur zu und band den Stiel zuerst partienweise, dann dahinter noch en masse ab. Vor dem Anlegen der Ligatur legen *Péan* und auch *Billroth* Schnürfurchen mittelst Klemmzangen an, damit die Ligaturen in den halsförmigen Einquetschungen besseren Halt bekommen, Andere schnüren direct.

Soll der Stiel versenkt werden, so unterbindet man am besten mit einem Catgutfadenbündel; *Olshausen* verwendet elastisches Materiale. Steht die extraperitoneale Stielversorgung in Absicht, kann auch Seide Verwendung finden; die Klammer wird dann durch eine lange geknöpfte Nadel mit Spitzendecker aus Hartgummi ersetzt, welche man durch beide Bauchwandungen und durch die Stielmitte knapp unterhalb der Ligatur sticht und als Querbalken auf den Bauchwandungen liegen lässt. Zum besseren Wundverschlusse umgibt man die freien Nadelenden mit einigen gekreuzten Fadentouren gleichwie bei der umschlungenen Naht. Früherer Zeit scheute man die intraabdominelle Stielversorgung, einerseits aus Besorgniss, dass Nachblutungen sich einstellen, hauptsächlich aber wegen der irrigen Ansicht, dass der abgeschnürte Stielrest necrosiren und als Infectionsträger für das Bauchfell wirken müsse. Seitdem es bekannt geworden, dass letzteres nicht der Fall sei und dass das ligirte aseptische Stielende keinerlei Schaden anrichte, hat man sich auch zur Versenkung des Stieles bekehrt, weil dabei jede Zerrung und Verlagerung des uterus entfällt und die Heilungsdauer wesentlich abkürzt. Wäre der Cystenbalg mit der Gebärmutter untrennbar verbunden, so würde die richtigste Behandlung darin bestehen, dass man den uterus mit einem Gummischlauch umwickelt, die Verwachsungsstelle keilförmig ausschneidet und so suturirt, wie dies bei Gelegenheit der Amputatio uteri geschildert wurde, natürlich mit entsprechender Modification. Ein weiteres Verfahren wäre, den uterus abzuklemmen und gleich einem Stiele in den unteren Wundwinkel zu fixiren; ein drittes die *v. Hacker*'sche Mittelvariante.

Fig. 195.



a) Klammer nach *Spencer Wells*, modificirt durch *Collin*. *b)* Ecraseurkette mit Fixirungsklemme.

Bevor als Schluss der Operation die Laparotomiewunde vernäht wird, muss die Bauch-, namentlich aber die Beckenhöhle sorgfältig gereinigt werden, da möglicherweise Cysteninhalt oder Blut hineingelangt sein können. Man nennt diese Reinigung die **„Toilette der Bauchhöhle"**. Hiefür ist Zugänglichkeit nothwendig. Man lässt die Därme aus dem Douglas'schen Raum nach aufwärts verdrängen und benützt gestielte Schwämmchen oder nasse Tupfer, welche mit Gaze umhüllt sein müssen damit keine Baumwollfasern zurückbleiben, um Alles abzutupfen und sanft wegzuwischen, was immer dort lagern würde; dann geht man lateralwärts, reinigt die regiones lumbares, die excavacio vesico-uterina, kurz alle Nischen und Buchten, welche die Bauchhöhle hat. Bei dieser Gelegenheit versäume man nie das andere ovarium und beide tuben zu inspiciren und abzutasten, um sich von ihrer Integrität zu überzeugen. Zeigt das andere ovarium

Anlage zum Hydrops, so entferne man es, ebenso excidire man dilatirte Tuben nach vorgängiger bilateraler doppelter Abbindung. Ist Alles besorgt, so entsteht die Frage ob drainirt werden soll oder nicht, und bejahendenfalls wie zu drainiren sei? Wurde strenge antiseptisch verfahren, ging die Operation ganz glatt ab, so wird wohl kein Operateur im Zweifel sein, ob er die Bauchhöhle ganz abschliessen soll. Anders gestaltet sich die Sache, wenn starke Adhäsionen bestanden haben, zahlreiche Ligaturen angelegt werden mussten, wenn der Cysteninhalt verdächtig, die Cyste schon geborsten war oder während des Operirens einriss, weiters wenn die Operation schon bei begonnener Peritonitis zur dringend gebotenen Ausführung kam etc. In solchen Fällen ist eine Drainirung Gebot der Vorsicht und selbst der Nothwendigkeit.

Zur **Drainirung der Bauchhöhle** dienen lange Glasrohre, welche man von der Bauchwunde aus bis zu den tiefsten Stellen jener Ausbuchtungen einlegt, in denen Secretverhaltungen am ehesten zu befürchten sind, so im cavum Douglasii oder entlang der Weichen. *Sims* hat die Drainirung des cavum Douglasii durch die vagina empfohlen, wofür dicke, starkwandige Gummirohre Verwendung finden. Zur Durchführung des Drains benützt man einen gekrümmten, starken Troisquart, der bei zurückgezogenem Stachel durch die Scheide zum hinteren laquear geführt und dortselbst durch Vortreiben des Stachels durchgestossen wird. Das Drain wird von oben her, also von der Bauchhöhle aus, am Troisquartstachel befestigt und dann durchgezogen. Ein Ende des Drains ragt dann am unteren Winkel der Bauchdeckenwunde vor, das andere kommt bei der Scheide heraus. Da die vagina, trotz aller möglichen Reinigung, nie vollends aseptisch zu machen und zu erhalten ist, so besteht bei dieser Art Drainirung die Möglichkeit, dass, ebensowohl wie die Secrete aus der Bauchhöhle sich entleeren, da sie am tiefsten Puncte (wenn die Patientin mit hochgelagertem Stamme und tiefer gestelltem Becken im Bette ruht) abfliessen können, so auch infectiöse Keime von der vagina in die Bauchhöhle gelangen können. Diese Gefahr wird verringert, wenn man *a)* das in der vagina lagernde Drainstück nicht durchlöchert; *b)* die vagina um das Drain mit Jodoformgaze auslegt; *c)* zweimal im Tage eine warme antiseptische Lösung von oben durch das Drain rinnen lässt; endlich *d)* das untere langbelassene Rohrende continuirlich in ein Gefäss getaucht erhält, welches eine concentrirte Carbollösung enthält und zwischen die Beine der Operirten gestellt wird. Hinsichtlich der Drainirung mit Glasröhren von der Wunde aus vergleiche man pag. 34; auch über die Naht der Bauchwunde wurde früherenorts das Nöthige erwähnt.

B. **Ovariectomie bei Cystengeschwülsten im ligamentum latum.** Geschwülste zwischen den Blättern des breiten Mutterbandes sind nicht gestielt, insoferne sie im sonstigen Stiele eingebettet lagern. Nach Eröffnung des abdomen bekommt man deshalb nicht die vordere Tumorwand zu Gesichte, sondern die zwar ausgedehnte, aber noch vorfindige Hülle des breiten Mutterbandes. Soll der Insasse entfernt werden, so muss man ihn aus seinem Lager ausschälen und hiefür zunächst das vordere Blatt des breiten Bandes spalten. Am sichersten nimmt man bei dünnwändigen Cysten, wie die intraligamentösen es zumeist sind, die Trennung durch Abheben einer Falte und sodann auf einer

vorgeschobenen Sonde vor; dann richtet man sich nach dem Füllungsgrade und der Wanddicke der Cyste. Gestatten diese beiden Momente eine stumpfe Ausschälung ohne Berstungsgefahr, so nimmt man sie vor, aspirirt eventuell etwas vom Inhalte, entleert aber nicht vollends, da die stumpfe Ausschälung um so leichter gelingt, je voller die Cyste bleibt. Der Balg lässt sich je nach seinen Verbindungen bald leichter, bald schwerer auslösen, theils ganz stumpf mit der Hand, theils mit Beihilfe von stumpfblätterigen Scheeren. Da kein Stiel vorhanden, ähnelt die Auslösung jener einer Balggeschwulst. Erfolgt während des Ausschälens stärkere Blutung aus den Höhlenwandungen, so muss dieselbe durch centrale Compression des Mutterbandes provisorisch gestillt werden, bis man nach beendeter Auslösung Zeit gewinnt, Ligaturen anzulegen oder zu umstechen. Sollte die Auslösung nicht gelingen, so müsste das ganze ligamentum, eventuell sogar der uterus mit der Cyste ausgeschnitten werden, wofür ersterenfalls partienweise centrale Unterbindung und periphere Abklemmung nothwendig ist, ehe man zwischen beiden durchschneidet. Man achte dabei auf den urether. Eine zweite Möglichkeit wäre die partielle Excision der oberen Cystenwand sammt ihrer Hülle, mit nachträglichem Annähen des, durch Faltenbildung an Umfang reducirten Restes an die Bauchwunde und Drainirung per vaginam. Ist die Cyste ausgelöst, so kommt die grosse Schwierigkeit, zu bestimmen, wie man sich am besten mit der grossen Wundhöhle im Inneren des breiten Mutterbandes zu benehmen habe, um septische Processe zu meiden. Wenn die Höhle nicht allzugross und am Grunde flach ist, so kann die prima Verklebung erhofft werden, wenn man die beiden Blätter entsprechend zugeschnitten darüber deckt, so dass keine Nischen und Buchten zurückbleiben. Wenn die Höhle sehr gross ist und vielfache Ausbuchtungen zeigt, sind mehrfache Verfahren möglich; entweder man unterbindet die Lappen an der Basis und trennt sie oberhalb der Ligaturen ab, oder man vernäht die Lappen gegenseitig auf das innigste mit versenkten und Matratzennähten. Als dritte Methode gilt das Annähen der Lappenränder an die Bauchdecken, wodurch der Höhlenraum nach aussen offen erhalten wird, als vierte Methode die einfache Drainirung der Wundhöhle von der Bauchwunde aus mit starken Glasdrains, oder von der vagina mit Gummiröhren. Bevor man sich aber mit der Verkleinerung, Vernähung oder Drainirung der Wundhöhle befasst, ist jede Blutung ihrer Wandungen auf das genaueste durch Catgutligaturen oder Umstechungen zu stillen. Sollte ein stillicidium sanguinis trotz allen Sicherungen fortbestehen, so tamponirt man mit Jodoformgaze, vernäht die Lappenränder mit der Haut im unteren Winkel der Bauchwunde und drainirt durch die Scheide. *Mikulicz* will die Jodoformgazetampons in einen aus dem gleichen Stoffe geformten Beutel stopfen, der aus einem hinreichend grossen Stücke Jodoformgaze durch Einstülpen in die Bauchhöhle gewonnen wird. Ein am Grunde des Beutels festgenähter Faden dient zur seinerzeitigen Entfernung des früher entleerten Gazebeutels.

Ovariotomie wäre nach der neueren Nomenclatur jenes Verfahren zu benennen, bei dem nur die vordere Cystenwand nach vorgängiger Inhaltsentleerung gespalten und deren Ränder mit der Bauchdeckenwunde vernäht werden. Die Ovariotomie ist nur für jene Fälle giltig,

in denen nach ausgeführter Laparotomie die Ausschälung des Balges nicht gelingen will: sie stellt also ein remedium anceps dar.

IX. Capitel.

Gefässunterbindungen am Stamme.

I.

Unterbindung der aorta abdominalis. Die Unterbindung der aorta ist nur an ihrem untersten Abschnitte denkbar, zwischen der Abgabsstelle beider arteriae renales und ihrer Theilung in die iliacae communes, also entsprechend der Höhe des dritten bis vierten Lendenwirbels. Man kann auf doppeltem Weg zur aorta: **transperitoneal** und **retroperitoneal**. Bekanntlich liegt die aorta hinter dem Bauchfelle, dicht vor der Wirbelsäule und hat rechts neben sich die vena cava inferior. Alle Methoden, welche eine Ligatur der aorta ohne Verletzung des Bauchfelles beabsichtigen, schaffen von der linken Hälfte des Unterleibes Zugang zum retroperitonealen Raume, wodurch die aorta direct erreicht und die vena cava ganz ausser Spiel gelassen wird. Die Schnittmethoden ähneln in etwas jenen bei der Nierenexstirpation gebräuchlichen. Wir finden einen retro-lumbaren Verticalschnitt entlang dem Vorderrande des musculus quadratus lumborum, vom unteren Rande der zwölften Rippe zur crista ilei (*Maas*), wir begegnen einem latero-lumbaren Bogenschnitt in der verlängerten Axillarlinie, der seine Concavität dem Nabel zuwendet (*Murray*). Nach durchtrennten Deckschichten inclusive fascia abdominis transversa muss zunächst das peritoneum von der Innenfläche der Bauchwand stumpf abgelöst werden, um unterhalb der linken Niere zur aorta gelangen zu können. Auf dem Wege dahin begegnet man dem linken urether und der arteria spermatica interna sinistra. Die Isolirung der aorta geschehe mit Vorsicht, ebenso die Anlegung der Ligatur, welche ganz allmälig zugeschnürt werden soll, nie plötzlich und hastig.

Die transperitonealen Methoden bahnen sich den Weg direct durch die Bauchhöhle; das Bauchfell **muss** dabei doppelt getrennt, das cavum abdominis stets eröffnet werden. Zur Laparotomie bedient man sich eines Längschnittes in der linea abdominis alba, der die mesogastrische Gegend in der Länge von 15 bis 20 Centimeter spaltet und den Nabel links umkreist (*v. Nussbaum* u. A.). Nach Eröffnung der Bauchhöhle lässt man das Convolut der dünnen Därme nach rechts verlagern, erreicht die hintere Bauchwand und durchschneidet auf der aorta in besagter Höhe nochmals das peritoneum, worauf die Isolirung und Anlegung der Ligatur folgt. Nach beendeter Unterbindung vernäht man den Schnitt im Bauchfelle, legt die Därme zurecht und verschliesst die Bauchdeckenwunde.

II.

Unterbindung der arteria iliaca communis. Am unteren Rande des vierten Lendenwirbels theilt sich die aorta in die beiden iliacae com-

munes, welche schräge nach unten aussen zur synchondrosis sacroiliaca jeder Seite ziehen, um alldort sich zu theilen: in die iliacae internae vel arteriae hypogastricae und in die iliacae externae. Jede iliaca communis lagert am Innenrande des musculus psoas und ist von der gleichnamigen Vene begleitet, welche an der rechten Seite jeder Arterie zieht, so dass demzufolge rechterseits die Vene aussen, linkerseits innen vor der iliaca gelegen ist. Die astlosen arteriae iliacae communes haben am Erwachsenen die beiläufige Länge von $5^1/_2$ bis 6 Centimeter. Der Weg zum retroperitonealen Raume wird nie transperitoneal genommen, sondern stets durch Ablösung des Bauchfells von der Bauchwand gebahnt. Die Spaltung dieser kann erfolgen: entweder in einer schrägen Richtung, welche jener des Arterienverlaufes beiläufig entspricht, oder durch einen Bogenschnitt, der seine Convexität dem Darmbeinstachel zukehrt. Alle Schnitte müssen, um genügenden Raum zu schaffen, eine Länge von 10 bis 15 Centimeter halten. Ihre Richtung kann sein: von der Mitte des Poupart'schen Bandes zum Aussenrande des musculus rectus abdominis im Niveau des Nabels, oder zum Nabel *(Salomon, Dittrich)*, oder bogenförmig von der spina ilei, $1^1/_2$ Centimeter oberhalb des Poupart'schen Bandes bis gegen den äusseren Leistenring *(Mott, Uhde)*. Die Bauchwandschichten, welche durchtrennt werden müssen, sind: Aponeurose des musculus obliquus abdominis externus, musculus obliquus internus und transversus, hinter welchem die fascia transversa folgt. Nach Spaltung der Fascie erblickt man das subseröse Zellgewebslager, welches die Andeutung abgibt, mit der stumpfen Ablösung des Bauchfells zu beginnen. Das Ablösen des peritoneum wird mit den Tastflächen von Zeige- und Mittelfinger ausgeführt, welche man abwechselnd durch mässigen Zug und Druck wirken lässt. Der abgelöste Bauchfellsack wird gegen die Mittellinie und nach aufwärts verdrängt und mittelst Spateln abgehalten, bis die Isolirung des Gefässes gelungen ist; die Anlegung der Ligatur erfolgt stets von der Venenseite. Kommt während der Ablösung des Bauchfelles ein Harnleiter in Sicht, verziehe man ihn medianwärts.

III.

Unterbindung der arteria iliaca interna. Leicht gekrümmt steigt dieses, etwa 4 Centimeter lange Gefäss von der Synchondrosis sacroiliaca in's kleine Becken hinab. Zur Unterbindung sind die gleichen Schnittmethoden giltig wie für die iliaca communis und muss zunächst die Theilungsstelle dieser blossgelegt werden, um sich orientiren und tiefer vordringen zu können. Die gleichnamigen Venen liegen rechts an der Aussenseite der Arterie, links mehr nach hinten. Von den Zweigen der arteria iliaca interna gibt es zwei, welche eventuell unterbunden werden könnten: die **arteria glutaea superior,** welche am oberen Rande des foramen ischiadicum majus, zwischen diesem und dem musculus pyriformis hervortritt und sich gleich in zwei Aeste spaltet, ferner die **arteria glutaea inferior** vel ischiadica, welche am unteren Rande des pyriformis das Becken verlässt, in der Mitte zwischen arteria pudenda communis und nervus ischiadicus. Zur Aufsuchung dieser Gefässe sind ganz colossale Wunden nothwendig, weil die Gesässmusculatur sie deckt. Nach *Zang* soll man schräge Schnitte führen, entlang und

parallel der Faserung des musculus glutaeus maximus, von der spina ilei posterior inferior zum trochanter; die Muskelfasern werden stumpf auseinandergedrängt.

IV.

Unterbindung der arteria iliaca externa. Die äussere Beckenschlagader zieht entlang dem Innenrande des psoas, beide Arterien haben die gleichnamigen Venen an ihren Innenseiten. Dieser Umstand bedingt es, dass die vena circumflexa ilei vor ihrer Einmündung in die vena iliaca externa quer über die Vorderfläche der Arterie streicht und sie rechtwinkelig kreuzt. Bei der Isolirung der Arterie sei man ja bedacht, den kurzen Querstamm der vena circumflexa nicht zu verletzen, weil dabei durch Regurgigation aus der vena iliaca eine starke, das ganze Operationsfeld überfluthende Blutung hervorgehen würde. Die Kreuzungsstelle liegt zumeist centimeterhoch über dem Poupart'schen Bande; die Freimachung der Arterie erfolgt besser höher oben. Auch die Arteria spermatica und das vas deferens sind nicht weit von der iliaca externa. Letztere ist etwa 8 Centimeter lang, astlos bis auf die arteria epigastrica, welche jedoch erst unterhalb des Poupart'schen Bandes der Vorderfläche des Gefässes entspringt. Der einfachste und beste Schnitt zur Aufsuchung des Gefässes ist ein, zum Poupart'schen Bande paralleler und gut Querfinger darüber geführter Schrägschnitt, dessen Mitte jener des Bandes entspricht. Er beginnt daumenbreit vor dem vorderen oberen Darmbeinstachel und hört daumenbreit vor dem tuberculum pubis auf. Nach Durchtrennung der Haut, fascia superficialis, musculus obliquus abdominis externus, internus, transversus und der fascia transversa, löst man das Bauchfell stumpf ab, verlagert es nach aufwärts und innen, lässt Spateln einlegen und beleuchtet sich die tiefgelegene Wundhöhle, in deren Grunde die Arterie nicht schwer zu ermitteln ist. Ligaturfaden stets von der Venenseite anzulegen, also von innen nach aussen.

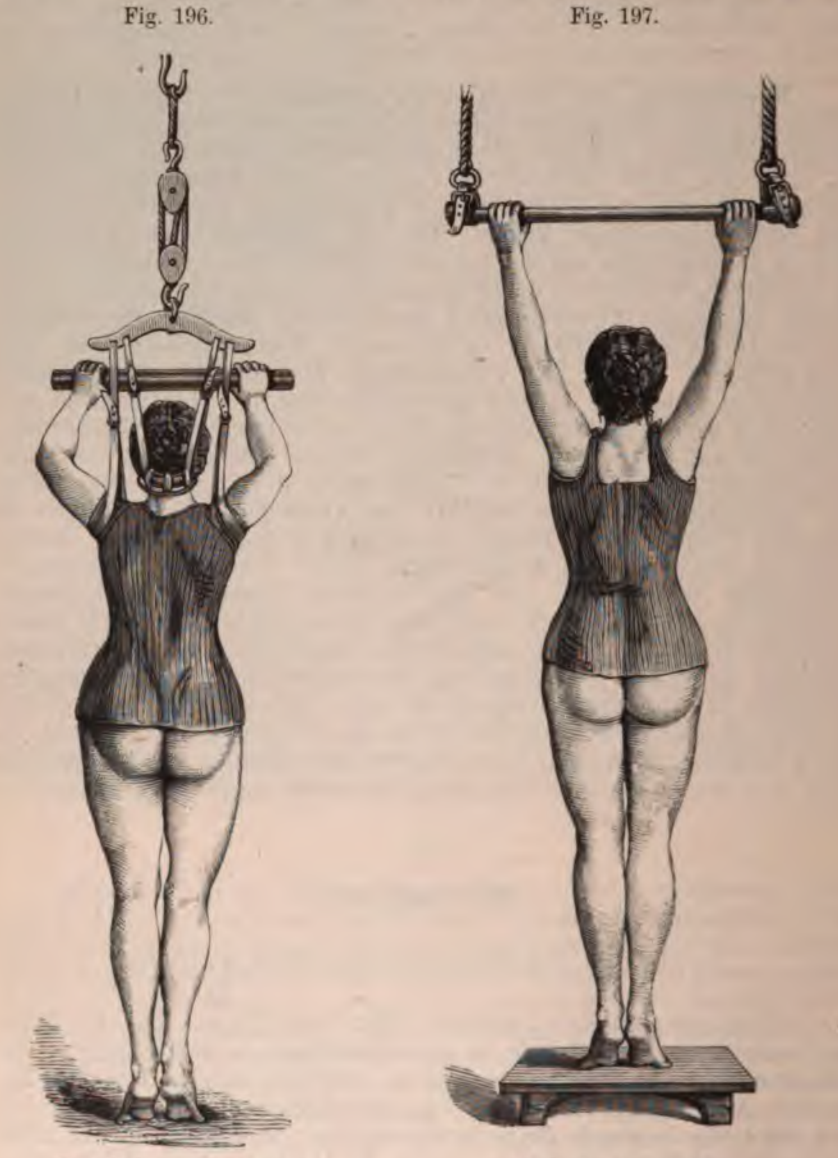
X. Capitel.

Verbände bei Rückgratsverkrümmungen.

Alle diesbezüglichen Verbände sollen den doppelten Zweck erfüllen, die verkrümmte Wirbelsäule zu extendiren und zu immobilisiren: entsprechen sie diesen Bedingungen nicht, so sind sie nutzlos. Früherer Zeit war die Anfertigung der Mieder ausschliesslich Sache der Bandagisten, erst 1874 wurde durch *Sayre* bewiesen, dass auch der Chirurg allein Verbände anzulegen vermöge, welche die Wirkung der orthopädischen Mieder beiweitem übertreffen und an Sicherheit nichts zu wünschen übrig lassen. Damit brach die Aera der modellirten Mieder an; *Sayre* legte genau passende Gypsverbände bei extendirter Wirbelsäule an, welche Thorax und Becken umfassten, vom Niveau der Achselhöhlenfalten bis zu den Trochanteren hinab. Die Streckung der Wirbelsäule

wird derart vorgenommen wie Fig. 196 es zeigt. Patient hängt mittelst einer Halsschwinge und Achselbändern derart, dass er den Fussboden nur mit den Fussspitzen berührt. Bei Mangel des Aufhängeapparates

Fig. 196. Fig. 197.



Suspension nach *Sayre*. Einfache Suspension.

kann ein einfaches Reck, welches Patient mit seinen Händen erfasst, das Gleiche leisten, wenn es so hoch postirt wird, dass dieser den Boden nur mit den Zehen zu berühren vermag (Fig. 197). Ist auch kein Reck vorhanden, oder ist die verticale Suspension bei stark

erkrankter Wirbelsäule nicht räthlich und gefährlich, so behilft man sich auf andere Weise, nämlich durch horizontale Streckung. Der Kranke wird auf drei Sesseln derart gelagert, dass nur der Kopf, das Becken und die Beine unterstützt sind, der Thorax hingegen ganz frei bleibt. Liegt eine Kyphose vor, so nimmt der Kranke die Rückenlage ein, bei Scoliose dagegen die Seitenlage. Nun wird an der stärksten Prominenz der Rück- oder Seitenfläche ein breiter Bandzügel angelegt und dessen Enden stramm gespannt an einen Galgen festgemacht. Durch diesen, die stärkste Wölbung treffenden Zug wird die Wirbelsäule gestreckt. Auch bei senkrecht suspendirtem Stamme kann bei Scoliose der Ausgleich der Krümmungen durch entsprechend angelegte, entgegengesetzt wirkende, laterale Bandzügel nach *Hüter*scher Art vervollständig werden. Man pflegt die horizontale Streckung *Barwell*'sche Lage zu nennen.

Vor der **Anlegung eines Gypsmieders** ist es zweckmässig, dem Kranken ein genau passendes Tricotleibchen anzuziehen und darüber eine dünne Wattepolsterung zu legen; nur die Magengrube muss provisorisch dick ausgepolstert werden, um eine Behinderung der Respiration zu meiden, da bei angelegtem Gypspanzer mehr die abdominelle Athmung in Frage kommt, indem eine genau passende Panzerung des thorax dessen Excursionsfähigkeit verringert. Bei Gibbus ist auch der kyphotische Vorsprung durch Watte auszugleichen, ebenso sind bei mageren Individuen die Darmbeinränder etwas ausgiebiger zu wattiren. Die Wattepolsterung wird mit genau geführten, überall gleichmässig drückenden Bindentouren gesichert, wobei es sich empfiehlt, die dazu dienenden Binden vorher mit Wasserglas zu imprägniren. Ueber dieser einschichtigen Wasserglasdecke kommt der eigentliche Gypsverband. Man benützt mit Gypspulver wohlimprägnirte rauhe Calicot- oder ganz ordinäre Flanellbinden und hält sich an jene technischen Regeln, welche im allgemeinen Theile Erörterung fanden. Eine Verstärkung des Verbandes durch Pappestreifen oder Tapetenholz ist zu meiden, da sie die genaue, an alle Unebenheiten sich modellirende Anlegung der Gypsbinden zu stören vermögen und durch den localen Druck den Kranken belästigen. Der Verband wird nur mit Binden allein angelegt und durch Bestreichen mit Gypsbrei verstärkt. Der Patient muss in der einmal angenommenen, die Streckung der Wirbelsäule erzielenden, suspendirten oder horizontalen Lage (dabei ist die *Barwell*'sche Schlinge mit einzugypsen) so lange verharren, bis der Gypspanzer vollends trocken und hart geworden ist. Der Verband muss den thorax, die Weichen und das Becken ganz genau umfassen und sich daran modelliren. Entsprechend den Achselfalten schneidet man, falls der Verband die Apposition der Arme am Stamme behindern würde, entsprechende halbmondförmige Streifen aus. Ist die Halswirbelsäule erkrankt und eine Kopfstütze nöthig, so muss der „jury mast" erst auf den fertigen Verband angemacht, nie diesem intercalirt werden. Die Wattepolsterung überrage allüberall die Ränder des Gypspanzers, aus dessen Innerem man nach Erstarrung des Gypses den in die Magengrube provisorisch gestellten Wattepolster herauszieht.

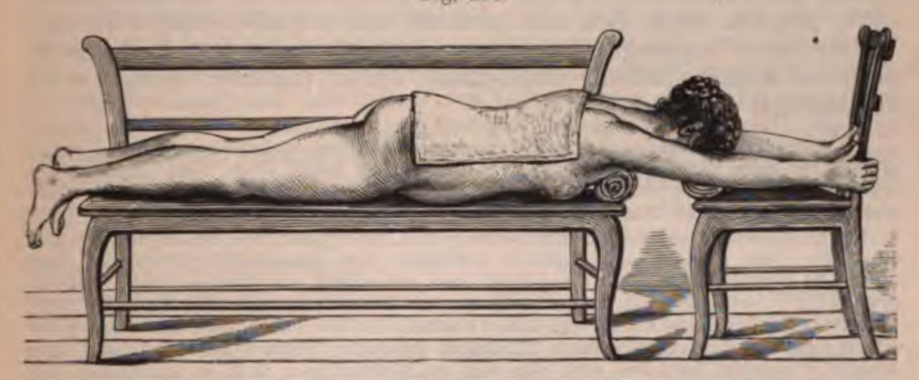
Der Gypspanzer bildet eine zwar sehr passende, aber immerhin etwas schwere und, was das Allerschlimmste ist, eine inamovible Stütze.

Er muss Tag und Nacht am Körper bleiben, Patient kann nicht baden, nicht Leibwäsche tragen, das Leibchen nicht wechseln, kurz, er ist eingemauert und soll es für lange bleiben. Nach Monatsfrist ist freilich etwas erreicht, denn die Krümmung der Wirbelsäule hat sich in Folge dauernder Extensionsstellung verringert. Nimmt man nun den Gypspanzer ab, suspendirt den Kranken, nachdem er gebadet hat, neuerdings und legt sofort einen frischen Gypspanzer an, so kann nach und nach, wenn die Verkrümmung keine fixirte war, eine allmälige Geraderichtung erzielt werden. Die früher angeführten Unannehmlichkeiten des inamoviblen Gypspanzers hat man dadurch zu mindern getrachtet, dass man den festgewordenen Gypscürass entzweischnitt und dadurch in zwei Hälften theilte, welche beliebig angelegt und wieder abgenommen werden konnten; man hat die Schnittränder eingesäumt und dadurch das Abbröckeln des Gypses verhüten wollen, man hat Schnallen und Gurten an die Aussenfläche befestigt. Diese Umgestaltung des inamoviblen Gypsmieders in einen amovo-inamoviblen hat sich aber nicht sehr bewährt, insoferne als durch das Zerschneiden und Abnehmen die Genauigkeit der Form und demzufolge auch die Sicherheit der Stütze bedeutend leidet. Man suchte demnach nach einem anderen, etwas elastischeren Materiale, welches die einmal angenommene Form beim Abnehmen und Anlegen nicht ändere, und trotzdem der Festigkeit des inamoviblen Gypsmieders gleichkomme, ohne die Nachtheile der Schwere und der Inamovibilität mit dem Gypse zu theilen. *Mathieu* begann gepresstes, mit schmiegsamen Stahlfedern verstärktes Leder zur Miederfabrication zu verwenden; die Mieder wurden abgenommenen Modellen angepasst. Das Materiale kann aber ein Chirurg nicht bewältigen, nur der Bandagist allein vermag es, und deshalb, sowie auch des hohen Preises wegen blieb die Verwendung des Leders auf Paris beschränkt *Adams* führte 1879 den Filz als Miedermateriale ein und dieses hat sich bestens bewährt.

Will man ein **Filzcorset** anfertigen, so ist die erste Bedingung, dass man sich ein genaues Modell der betreffenden Wirbelsäule formt, weil die benützte Filzplatte durch Eintauchen in heisses Wasser erweicht werden muss und sie beim Erkalten starr wird und die Formbarkeit verliert. Die heisse Filzplatte würde aber die Haut des Patienten verbrühen, deshalb kann die Abmodellirung nicht am Körper, sondern nur an einem Gypsabgusse des Rückens vorgenommen werden. Zur Abnahme des Gypsmodelles versetzt man die Kranken in horizontale Bauchlage, wie es Fig. 198 zeigt, formt einen Flanelllappen in der Länge und Breite des Rückens, taucht diesen in Gypsbrei und legt ihn dem früher eingefetteten Rücken genau auf, drückt ihn allen Vertiefungen und Erhöhungen sorgsamst an. Aussen wird der Lappen mit Gypsbrei gehörig versteift und wenn er trocken geworden, abgenommen. So gewinnt man einen negativen Abdruck der betreffenden Wirbelsäule im Extensionszustande. Ein positives Modell aus dem negativen Abdrucke zu gewinnen und einen, den Stumpf darstellenden Gypsblock anzufertigen, wird wohl gelingen. Letzterer dient dann zur Formung der Filzplatte. Die Einbiegungen der Lenden dürfen nicht durch Ausschneiden dreieckiger oder ovaler Stücke aus der Platte gestaltet werden, sondern nur dadurch, dass man letztere an beiden Lateralrändern mit starken Zangen

packt und so lange in verschiedenen Richtungen zerrt und auszieht, bis die heisse formbare Platte dem Gypsmodell genau angepasst ist. Erkaltet die Platte, so erstarrt sie und behält die ihr aufgezwungene Form exact bei. Nun wird das Corset zugeschnitten, id est die Ränder so weit abgetragen als erforderlich ist, es werden Schnallen und Gurten angenäht und so ein Mieder gewonnen, welches den ganzen Thorax umfasst und nur entsprechend der vorderen Mediane gespalten ist. Das Steifen des Filzes geschieht durch wiederholtes Auftragen einer Schellacklösung (600 Gr. Schellack auf 1000 Gr. Spiritus) auf die Aussenfläche; jene Theile des Mieders, welche den Hüften entsprechen, lässt man zumeist unlackirt, damit sie weniger drücken. Damit ist das Mieder wohl fertig, es muss aber noch am Körper vollends angepasst werden. Hiefür wird es wieder erwärmt, aber nicht in dem Grade und in der Weise wie das erstemal, nicht durch Einweichen in heisses Wasser, sondern durch Einwirkenlassen von Wasserdampf. Patient bekommt ein Tricotleibchen, wird suspendirt oder horizontal

Fig. 198.



Abnahme eines Gypsmodelles nach *Leiter*.

gelagert, das warme (nicht heisse) Mieder angelegt, überall genau angedrückt, bis es vollkommen passt, und vorne fest zugeschnallt. Patient bleibt suspendirt, bis das Mieder vollends erkaltet ist. Das Abnehmen geschieht durch Lösen der Schnallen, durch Drehung des locker gewordenen Mieders und Abstreifen von der Seite her, also in querer Richtung von einer Axillarlinie zur anderen. Ebenso wird es wieder angelegt, natürlich nur bei suspendirter oder horizontaler Lage des Kranken. Auf gleiche Weise können modellirte Schienen und sonstige Stützapparate aus Filz fabricirt werden. Gleichwie aus Filz können auf den Gypsblock auch Corsets aus **Drahtgeflecht** modellirt werden, welche nachträglich mit Binden und einem Gemisch aus Wasserglas und Zinkweiss versteift und endlich vom Bandagisten mit Leder oder Stoff, mit Gurten und Schnallen versehen werden. *Karewski* fertigt derartige Drahtmieder aus einem einzigen Stücke Drahtgeflecht, welches durch Andrücken und Anklopfen am Modelle zurechtgemacht und sofort versteift wird. Erst nach dem Trocknen wird das Corset vorne in der Mitte entzweigeschnitten und abgenommen. *E. Fischer*

hat jüngst eine Scoliosenbehandlung ersonnen, wobei ein elastisch rotirender Zug den Ausgleich der Verkrümmung effectuiren soll. Das Wesen des Apparates besteht aus zwei Schulterhaltern, welche am Rücken durch Querriemen befestigt werden, aus einem Schenkelperinealriemen, und endlich aus einem beide verbindenden elastischen, 10 bis 20 Centimeter breiten Gummistoffbande. Legt man einem normal gebauten Menschen die Schulterhalter an und verbindet man beispielsweise den rechten Schulterhalter mit dem links angelegten Schenkelperinealriemen durch das elastische Band, welches hiebei schräge über Brust und Bauch geführt wird, so stellt sich die rechte Schulter alsbald nach vorne und abwärts, während die linke nach rückwärts weicht und sich höher stellt; das Individuum wird links scoliotisch. Diese Anlegungsweise würde also bei Rechtsscoliose passen, bei Linksscoliose müsste sie umgekehrt sein. Bei gleichzeitiger Verdrehung des Beckens wird der elastische Gurt, von der entgegengesetzten Seite kommend, statt seitlich am Schenkelperinealriemen befestigt zu werden, um das Becken herumgeführt und hinten am Schenkelriemen geschnallt, wodurch das Becken zurechtgedreht und gleichzeitig etwas gehoben wird. Der sehr einfache und angeblich sehr wirksame Apparat kann ebensogut auf blosser Haut, als auch über Leibwäsche getragen werden, anfangs stundenlang, später tagsüber. Abends wird er abgelegt.

Anmerkung. *Heydenreich* will Gypsmodelle des Rückens bei suspendirtem Körper, also in verticaler Stellung, abnehmen. Er bedient sich hiefür eines, dem Umfange des Stammes entsprechend weiten, aber nicht anliegenden Cylinders von grober Sackleinwand, dessen obere Umrandung vier breite Bänder und eine circuläre Oese trägt, in welche ein offener Drahtring eingezogen wird. Der Stamm des Patienten wird gut eingefettet; eine starke lange Schnur, bestimmt, den erstarrenden Gypscürass von innen aus durchzuschneiden, so angelegt, dass der Klang am Nacken ruht, während die beiden Schnurenden entlang der Brust zur Achselhöhle und weiter in der verlängerten linea axillaris bis zu den Knien reichen. An die Taille wird die Schnur mit einem dünnen, leicht zerreissbaren Bindfaden gebunden. Derart zubereitet wird der Kranke suspendirt, nachdem man ihm den cylinderförmigen Sack so angezogen hat, dass der Drahtring, dessen freie Enden lateral in eine axilla verlegt werden, den thorax im Niveau der Achselfalten umfasst. Ring und Sack werden mittelst der vier Bänder an den Suspensionsapparat fixirt und dadurch sowohl die Stellung des Sackes gesichert, als auch das Gewicht des künftigen Gypsgusses auf jenen übertragen. Unterhalb der Trochanteren wird der Leinwandsack, nachdem die Unebenheiten auswattirt wurden, mit einer Rollbinde fest am Becken gebunden und damit der Cylinder nach unten abgeschlossen. Jetzt wird möglichst dünner Gypsbrei in genügender Menge angemacht und dieser gleichzeitig von vorne und von hinten zwischen Drahtring und thorax in den Sack hineingegossen, bis letzterer vollgefüllt ist. Beginnt der Gyps zu erstarren, so durchschneidet man den Klang der Schnur am Nacken und bedient sich jeder Hälfte, um durch sägeförmiges Ziehen den Bindfaden zu sprengen und den halbstarren Gypscürass vom Stamme zur Sackleinwand durchzuschneiden. Darnach resultiren zwei Hälften, eine vordere und eine hintere, welche den genauen Abdruck des Stammes darstellen. Entsprechend dem offenen Ende des Drahtringes zerschneidet man unilateral die Sackleinwand und klappt die Cürasshälften auseinander, welchen die nicht durchschnittene Sackhülle der anderen Seite als Charnier dient. *Heydenreich* betont die Einfachheit des von ihm viel- und besterprobten Verfahrens, welches zur Ausführung nur die kurze Zeit von 6 bis 7 Minuten in Anspruch nehmen soll.

NEUNTER ABSCHNITT.

Operationen an den Gliedmassen.

Allgemeines über Amputationen.

Amputation ist gleichbedeutend mit Absetzung, mit Verstümmelung und bildet den Gegenpart zur Conservirung, zur Erhaltung. Es erhellt daraus, dass die jeweilige Indicationsstellung grosse Ueberlegung verlangt und dass diese Art Operationen eben nur dann vorzunehmen seien, wenn das bestehende Leiden auf keine mildere Art behoben werden kann. Die Hauptanzeigen lassen sich im Allgemeinen in drei Gruppen sondern: Verletzungen, Texturerkrankungen, Neugebilde.

Die Nothwendigkeit, bei **Verletzungen** amputiren zu müssen, hat sich seit Einführung der Antisepsis gar sehr eingeschränkt, da durch sie die Conservirung so arg verletzter Gliedmassen noch gelingt, an die in vorantiseptischer Zeit gar nicht zu denken gewesen wäre. Wegen Verletzungen kann entweder **primär** amputirt werden, wenn der Versuch einer Conservation schon a priori unmöglich erscheint: so beispielsweise bei Zermalmungen, bei Zerreissungen der grossen Gefäss- und Nervenstämme oder ganz ausgedehnter Muskelpartien, endlich bei grossem Hautverluste; oder man amputirt **secundär**, und zwar freiwillig, wenn der Versuch einer Conservation misslang, oder gezwungen, wenn man zu spät zum Verletzten kommt, um primär interveniren zu können. Ob wegen eingetretenem Tetanus rasch amputirt werden solle, ist noch streitig, insoferne in der Regel alle von Wundstarrkrampf Befallenen mit dem Tode abgehen, gleichviel ob man sie amputirt oder nicht; anders verhält es sich bei einfachen Reflexkrämpfen, deren Causalmoment im verletzten Gliedtheile gelegen ist; hier hat die Absetzung besten Erfolg.

Der Unterschied zwischen primär und secundär ist ein zeitlicher; zumeist pflegt man nur jene Absetzungen und Operationen überhaupt dann primäre zu nennen, wenn sie innerhalb der ersten 24 Stunden nach erfolgter Verletzung vorgenommen werden; sie sind bei gegebener Localindication stets vorzuziehen, wenn nicht tiefer Shok ein Veto einlegt. Wird man zum Abwarten gezwungen, so desinficire man die verletzte Gliedmasse auf das genaueste, stille sorgsam jede Blutung und verbinde nach allen Regeln der Antisepsis, kurz, man verfahre gerade so, als ob noch conservirt werden könnte; denn nicht selten

erweist sich eine Gliedmasse im Verlaufe noch erhaltungsfähig, die man a priori schon zur Absetzung verurtheilt hatte. Wenn dies aber auch nicht der Fall, so wird damit dem stricten Gebote genügt: das Einlegen von Sepsis zu hindern. Durch das Verhüten der Sepsis hat der frühere Unterschied von primär, intermediär und secundär viel von seiner Bedeutung verloren. Man nannte früher intermediär jene Zeitperiode heftigen Fiebers und starker localer Gewebsentzündung, welche der Eiterung voranzugehen pflegt und scheute in dieser Zeit mit Recht die Vornahme operativer Eingriffe, weil man die Mittel nicht kannte, der beginnenden localen Sepsis zu steuern. Heutzutage ist es auch damit besser geworden, da gerade im Abtrennen des Erkrankten und in der radicalen Desinfection des Stumpfes ein Mittel gegeben ist, den früher gefürchteten Folgen gründlich zu steuern.

Zu den eine Absetzung indicirenden **Texturerkrankungen** zählen: **diffuse phlegmonöse Vereiterungen** und **Verjauchungen**, welche ihrer Ausbreitung wegen durch die antiseptischen Verfahren nicht controllirbar sind und das Leben des Kranken direct bedrohen; weite Strecken einnehmende **osteopathische Beingeschwüre**, welche der Plastik widerstehen und den Träger zu steter Bettruhe zwingen; **Localtuberculose der Knochen und Gelenke**, welche für anderweitige operative Eingriffe nicht geeignet erscheinen, die eine Conservation der Gliedmasse bezwecken; **multiple fistulöse Necrosen** mit Eburneation und massiger Verdickung des Knochens; **acute eiterige Markhautentzündung** mit Zerstörung der Epiphysenknorpel und Gelenksvereiterung; endlich totale **Gangrain** eines Gliedmassenabschnittes, wenn die Demarcationsgrenze deutlich zu werden beginnt. Sollte sich der Operateur bewogen finden, wegen drohender Sepsis vor der Begrenzung des Brandes zum Messer zu greifen, so möge er sich weit weg vom Herde halten und an möglichst centraler Stelle absetzen. Der Amputationsanzeige bei **Aneurismen** und **Phlebarteriectasien**, ferner bei **Elephantiasis** wurde seinerzeit schon gedacht. **Neubildungen** erfordern die Amputation, wenn ihre isolirte Exstirpation nicht mehr möglich erscheint oder sie primär von den Knochen ausgehen. Schliesslich wird auch wegen **Ueberzahl von Zehen oder Fingergliedern**, cosmetischer Zwecke halber amputirt, beziehungsweise das Ueberzählige entfernt.

Die Frage, wo man jeweilig amputiren solle, ist im Allgemeinen schwer zu beantworten. Es gilt wohl als Regel, es an möglichst peripherer Stelle zu thun, indem dabei dem Kranken ein längerer Stumpf erhalten bleibt und auch die Bedeutung des Eingriffes für den Organismus ceteris paribus um so geringer sich gestaltet, je mehr man sich vom Centrum entfernt. Wie alle Regeln, hat auch diese ihre Ausnahmen; so bewegt manchmal das Quale der künftigen Prothese den Operateur, am Unterschenkel etwas höher zu amputiren als gerade nothwendig wäre, um eine Kniestelze anpassen zu können, falls diese für den Betreffenden zweckdienlicher erschiene; beispielsweise bei bestehender Kniecontractur. Auch bei schweren Zermalmungen ist es oft gerathener, sich centraler zu halten, ebenso bei Neubildungen, wogegen bei chronischen Knochenerkrankungen die Absetzung zumeist knapp oberhalb der afficirten Partien vorgenommen wird, selbst wenn die Weichtheile schwielig entartet und von Fistelgängen durchsetzt wären.

Nachdem von den antiseptischen Vorbereitungen und der Blutsparung schon in den ersten Abschnitten dieses Handbuches die Rede gewesen, können wir sofort zur **Amputationstechnik** übergehen. Der Kranke wird narcotisirt und liegt horizontal am Rücken; die zu operirende Gliedmasse wird von zwei Gehilfen im Raume ausgestreckt gehalten, wovon der Eine central, der Andere peripher von der Absetzungsstelle anfassen soll, aber stets oberhalb des nächst unteren Gelenkes. Der Operateur stellt sich zumeist seitlich, und zwar stets so, dass seine operirende Hand dem peripheren Extremitätsende zukehrt. Bei Amputationen an den Händen und den Füssen wird die betreffende Extremität bis zur Mitte des Vorderarmes, beziehungsweise Unterschenkels, auf eine passende Unterlage gestellt und vom Gehilfen nur gestützt; der Operateur stellt sich dem Extremitätsende gegenüber. Die gleiche vis-à-vis-Stellung hält er auch bei allen Auslösungen aus den Gelenken (Exarticulationen) ein. Amputationen im engeren Sinne, id est Absetzungen von Gliedmassen in der Continuität, setzen sich bezüglich des Abtrennungsverfahrens aus zwei Acten zusammen: Durchschneidung der Weichtheile, und Absägung des oder der Knochen. Exarticulationen, id est Absetzungen von Gliedmassen in der Contiguität, differiren in der Ausführung des zweiten Actes, insoferne als dabei nicht abgesägt, sondern nur die Gelenksbänder inclusive Capsel durchschnitten werden.

Die **Durchschneidung der Weichtheile** muss stets derart ausgeführt werden, dass genug davon zurückbleibe, um die Stumpffläche vollends zu decken. Werden die Weichtheile im ganzen Umfange der Gliedmasse in Cylinderform zugeschnitten, so kann wieder entweder die Haut allein erhalten werden: **zweizeitiger Cirkelschnitt**, oder Haut und Musculatur, letztere in steiler Abdachung trichterförmig: **Kegeltrichterschnitt.** Denkt man sich aus dem trichterförmigen Hautmuskelcylinder der einen Wandfläche ein schmales dreieckiges Segment mit peripherer Basis und convexen Seiten ausgeschnitten, so resultirt eine Ovalairform und die Methode nennt sich **Ovalairschnitt.** Erhält man die Weichtheile nicht im ganzen oder grössten Umfange, wie bei den eben angeführten Methoden, sondern schneidet dieselben in Lappenform geeignet zu, so pflegt man die Methode **„Lappenschnitt"** zu betiteln und spricht von **Hautlappen,** wenn nur die äussere Decke allein zur Stumpfbedeckung genommen wird, von **Hautmuskel-** oder **gemischten Lappen,** wenn nebst der Haut auch ein Theil der unterliegenden Muskelmasse miterhalten wird.

1. **Der zweizeitige Cirkelschnitt.** Denken wir uns beispielsweise, es wäre der rechte **Oberschenkel** nach dieser Methode zu amputiren, so würde der eine Assistent die Gliedmasse unterhalb der Schenkelbeuge mit beiden Händen umfassen, und der zweite sie knapp oberhalb des Kniegelenkes sicher halten, während er den gestreckten Unterschenkel zwischen Ellbogen und seitlicher Stammfläche klemmt, falls nicht etwa ein dritter Gehilfe zum Halten des Fusses am Sprunggelenke verfügbar ist. Der Operateur stellt sich an die Aussenseite des Oberschenkels, legt seine linke Hand auf die obere Fläche desselben und bezeichnet mit der Spitze des ausgestreckten Daumens die Ebene zum Cirkelschnitte. Dieser soll ohne Absetzung in Einer Flucht die ganze Extremität umkreisen; hiefür muss der Schnitt an einem

Puncte begonnen werden, welcher möglichst tief gelegen ist und jener Extremitätsfläche angehört, welche dem Operateur zugewendet ist, in unserem speciellen Falle also an der tiefst erreichbaren Stelle der Aussenfläche des Oberschenkels. Der Operateur erfasst ein gutschneidendes Scalpell mit voller Hand, umgreift von unten her den Oberschenkel, geht an der inneren und oberen Fläche vorbei zur äusseren, bis das Messer an dem früher gedachten Puncte anlegt; er selbst muss sich hiefür stark bücken und das linke Knie einbiegen, als ob er niederknien wollte; der ganze Oberkörper stellt sich tief, der Kopf überragt um Weniges das Niveau der Gliedmasse. Das Scalpell muss die Haut in senkrechter Richtung und ganz durchschneiden, d. h. bis zur Fascie. Während das Messer den Schenkel umkreist, erhebt sich der Operateur allmälig aus seiner halbknieenden Stellung und erreicht, wenn die Streckung beendet ist, mit dem Messer den Anfangspunct seines Schnittes. Da dieses Niederhocken, Umgreifen und sich Wiederaufrichten ermüden könnte, ist es gestattet, die Cirkeltour auch in zwei Tempo zu vollenden, id est zunächst den oberen Halbkreis zu schneiden und dann, bei halber Umgreifung der Gliedmasse, den unteren. Wäre bei der Umkreisung in einem oder zwei Tempo die Durchschneidung der Haut nicht allüberall perfect geworden, so müsste nachträglich nachgeholfen werden, bis zum Sichtbarwerden der Fascie.

Nunmehr folgt die Ablösung des Hautcylinders in centraler Richtung. Ob im Cylinder nur die Haut allein mit ihrem subcutanen fetthaltigen Zellstoffe erhalten, oder ob auch der dazugehörige Antheil der Fascie mit abpräparirt werden solle, ist Ansichtssache. Einige Chirurgen lassen die Fascie zurück, andere nehmen sie im Cylinder, welcher den speciellen Namen **Manschette** führt, mit; letzteres ist unbedingt richtiger, insbesondere bei fetten Individuen, einerseits wegen der Gefässvertheilung, andererseits des Umstandes wegen, dass Fettgewebe zur Primavereinigung, welche stets zu erstreben ist, weniger taugt. Die Präparation der Manschette mit oder ohne fascia superficialis muss in continuo ausgeführt werden; man beginnt an einer Stelle, umkreist die Gliedmasse und kommt zu ihr zurück, um eine zweite, dritte Umkreisung auszuführen, bis die nöthige Manschettenlänge gewonnen ist. Der Operateur beginnt die Präparation stets am tiefsten Puncte der von ihm abgekehrten Fläche, also in unserem speciellen Falle am tiefsten Puncte der inneren Oberschenkelfläche. Er erfasst mit drei Fingern seiner linken Hand, während er sich über den Schenkel stark vorneigt, den Hautrand derart, dass die Daumenspitze am Hautrande weilt, während Zeige- und Mittelfingerspitzen in die Wundfläche eingreifen und die Haut emporzustülpen suchen. Dabei spannt sich der subcutane, beziehungsweise subfasciale Zellstoff und kann mit der schräg gehaltenen Scalpellklinge durchschnitten werden, wofür das Messer schreibfederförmig mit der rechten Hand zu führen ist. Hat das Messer gewirkt, so belässt man es in der Wunde, erfasst die nächste Partie des Hautrandes, löst diese ab und fährt so fort, bis die erst in Angriff genommene Stelle wieder erreicht, die Extremität einmal umkreist ist. Wenn die Haut auf etwa Zolllänge losgemacht ist, soll man die Manschette umstülpen, wodurch die fernere centralere Abpräparirung wesentlich erleichtert wird. Wäre

die Haut zu dick, oder würde die physiologische Dickenzunahme der Extremität das Umlegen der Manschette wesentlich erschweren, so müsste die Continuität des Hautcylinders an einer Stelle getrennt, mit anderen Worten die Manschette eingeschnitten werden. Dies geschieht stets in der Längsrichtung und an einer Stelle, welche bei der späteren linearen Vereinigung der Manschettenränder einem der Wundwinkel entspricht; wird eine senkrechte Vereinigung geplant, oben oder unten; wenn quer, an einer Seite; wenn schräg, entsprechendenorts. Erweist sich das Einschneiden der Manschette an einer Stelle allein als ungenügend, so kann man die Incision an der diametral entgegengesetzten Seite wiederholen und gewinnt dadurch eine Halbirung des Cylinders, eine Reduction desselben zu zwei viereckigen Lappen, welche man *Ravaton*'sche Lappen zu nennen pflegt.

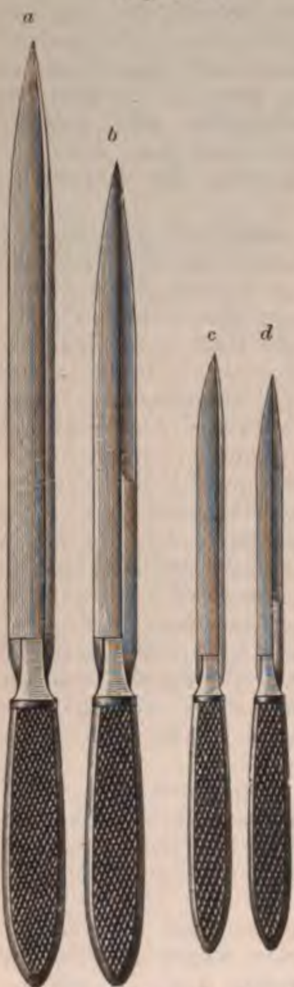
Auf die Frage, wie lang die Manschette jeweilig zu gestalten ist, muss erwidert werden: so lang, dass sie genüge um ohne Zerrung über die Stumpffläche linear vereinigt werden zu können. Eine mathematische Berechnung der Manschettenlänge ist aus dem Grunde unmöglich, weil der jeweilige Retractionscoëfficient der Haut keine absolute Grösse ist; eine stricte Berechnung wäre aber auch unnöthig und ganz überflüssig, weil eine zu kurze Manschette allerdings Verlegenheiten bereiten und eine nachträgliche Verkürzung des Stumpfes erheischen würde, eine etwas zu lange dagegen keinen Schaden bringt. Im Allgemeinen pflegt man den Halbmesser des Stumpfes als Manschettenlänge zu nehmen, jedoch nicht im Vorhinein, sondern erst dann, wenn die Manschette fertigpräparirt und die Retraction der abgelösten Haut vollends zu Ende ist. Bedenkt man, dass die Manschettenränder in Einem der Stumpfdurchmesser linear vereinigt werden müssen, so wird die Richtigkeit dieser leichten Längenbestimmung sofort klar; natürlich entscheidet nur jener Durchmesser, der die Vereinigungsebene kreuzt. Ist die Manschette in genügender Länge abpräparirt und umgeschlagen, so sorgt man zunächst dafür, dass die Umschlagsebene vollendet senkrecht zur Gliedmassenachse stehe, d. h. dass sie nirgends vorrage und keine Ungleichheiten besitze.

Manche Operateure pflegen dabei die Manschette von jenem Gehilfen, welcher die Extremität centralwärts hält, zurückziehen zu lassen und trennen mit einer seicht geführten Cirkeltour die dabei an der Umschlagsgrenze gespannt vorspringenden Zellgewebsbündel: **Zellgewebskegelschnitt.**

Zur Durchschneidung der Musculatur bedient man sich eigener langer Messer, welche ihres speciellen Zweckes wegen **Amputationsmesser** genannt werden (Fig. 199 *a*). Ihre Grösse und die kräftige Führung, deren sie benöthigen, machen es nothwendig, sie in die volle Faust zu fassen. An einknochigen Extremitätsabschnitten: Oberschenkel und Oberarm, durchschneidet man die Musculatur in vier aneinandergereihten Messerzügen, entsprechend den vier Extremitätsflächen. Bleiben wir bei unserem Paradigma und denken uns die Manschette besorgt, so umgreift der Operateur, mit dem Amputationsmesser bewaffnet, die Gliedmasse gleichwie beim Cirkelschnitt der Haut, setzt die Spitze des Messers am äusseren Rande der oberen Fläche an und führt es schräge zu sich bis zum Hefte; dadurch

schneidet er die Musculatur der äusseren Hälfte der oberen Fläche und jene der oberen Hälfte der äusseren Fläche bis zum Knochen durch; hierauf wendet er das Messer mit der Spitze schräge nach aufwärts und zieht es vom Heft zur Spitze, wobei die Musculatur der inneren Hälfte der oberen Fläche und der oberen Hälfte der Innenfläche durchtrennt wird. Ist das Messer in der schrägen Richtung bis zur Spitze herabgeführt, so wendet man wieder um 90° und schneidet von der Spitze zum Heft, endlich neuerdings um 90° gedreht vom Heft zur Spitze, wobei man sich auf die Fussspitzen erhebt, um die noch undurchtrennte untere Abtheilung der Aussenfläche vollends zu treffen und damit die Gesammtmasse der Musculatur durchzuschneiden. Der Gehilfe rotirt im letzten Tempo die Extremität dem Operateur zu. Man beschreibt also durch vier ineinanderlaufende Messerzüge ein schief gestelltes Viereck, da jede neue Messerstellung zur vorigen und folgenden einen Winkel von je 90° einschliesst. Beim ersten Schnitte ist es dringend empfehlenswerth, die Messerspitze gegen sich zu senken, weil man sonst beim vierten Messerschnitte sehr behindert und gezwungen wäre, die Muskeltrennung mit der linken Hand zu vollenden, also ein Händewechsel unerlässlich wäre (*Graefe's* Messerwurf). Nach durchschnittener Musculatur greift man wieder zum Scalpelle, umkreist damit, während der obere Gehilfe mit seinen beiden Händen die Muskelmassen stark retrahirt, den parostalen Muskelkegel und die Beinhaut, legt das Scalpell beiseite und greift zur Bogensäge. Wie gesägt werden solle, wurde schon im allgemeinen Theile gesagt, wichtig ist dabei, dass der Gehilfe, welcher die Extremität peripher hält, in der Verlängerung der Knochenachse abziehe. Versäumt er dies und hebt die Extremität, so klemmt er das Sägeblatt ein; senkt er, so bricht der Knochen vor dem völligen Durchsägen ab. Beim Abbrechen resultiren in der Regel vorspringende Knochenzacken, welche nachträglich mittelst Kneipzange abgezwickt werden müssen. Anstatt den parostalen Muskelkegel mit der Beinhaut im Niveau der Sägeebene durchzuschneiden, kann beides erhalten, als **Muskel-Periostmanschette** vom Knochen abgelöst und zurückgeschlagen werden bis zur Höhe, wo die Säge eingreifen muss. Diese Muskel-

Fig. 199.



a) Langes Amputationsmesser. *b)* Zweischneidiges Amputationsmesser. *c)* Lappenmesser nach *Liston*. *d)* Catline.

Periostmanschette hat die Aufgabe, die Sägeebene zu decken und den eröffneten Markraum zu verschliessen, wofür sie allerdings die genügende Länge besitzen muss. Man nennt dies **subperiostales Amputiren**; es hat den Vortheil, dass Sägerandnecrosen seltener auftreten, dass der Markraum von der Stumpffläche abgeschlossen bleibt, dass der Stumpfknochen abgerundet wird, da er in Folge Knochenproduction der Beinhautmanschette eine Art Knochendeckel aufgesetzt bekommt, endlich dass die Muskelretraction entfällt und der späteren sogenannten conischen Stumpfform wirksam vorgebeugt wird. Das Periost soll nie allein conservirt werden, sondern stets dessen Verbindung mit der parostalen Musculatur, oder, wo diese fehlt, mit der Deckhaut erhalten bleiben. Diese Nothwendigkeit ergibt sich aus dem Umstande, dass die Deckschichten die Ernährung der Beinhaut, wenn nicht ausschliesslich, so doch vorzugsweise unterhalten und dass sie leicht abstirbt, wenn ihre Gefässverbindungen bilateral unterbrochen werden, was doch der Fall ist, wenn man die Beinhaut gleichzeitig vom Knochen und von ihrer Aussenumgebung trennt. Am Oberschenkel soll also die parostale Muskelschichte mit der Beinhaut erhalten werden; Muskeln und Beinhaut hängen aber an der linea femoris aspera so fest am Knochen, dass deren stumpfe Ablösung an dieser Stelle nicht gelingt. Man begnügt sich daher mit der Erhaltung der Beinhaut in der grössten Peripherie des Knochens, mit Ausschluss jenes Streifens, welcher an der linea aspera hängt; demnach schneidet man mit einem Scalpelle entlang der rauhen Linie, welche die Mitte der hinteren Knochenfläche einnimmt, an beiden Seiten die Beinhaut in der Längsrichtung ein und gewinnt damit einen breiten viereckigen Lappen, der nun auf stumpfe Weise zurückgedrängt wird, mittelst Elevatorium oder mit dem Scalpellhefte, falls dessen Ende kantig ausliefe. Schonender ist das Abziehen des Beinhautmuskellappens, wofür man den Endrand nur ein klein wenig auf früher bezeichnete Art loslöst, worauf man den freigewordenen Rand mit den Fingernägeln erfasst, umbiegt und vom Knochen abzieht oder abstreift. Wenn die Beinhaut an den Lappenrändern vollends durchschnitten ist, gelingt das Abzieben anstandslos und um so leichter, wenn entzündliche Knochenprocesse theils eine Verdickung der Beinhaut zu Stande gebracht, theils ihre Verbindungen mit dem Knochen gelockert haben. Die viereckige Muskel-Periostmanschette wird nach Absägung des Knochens wie eine Schürze über die Sägefläche ausgebreitet und an die parostalen Muskelschichten durch zwei versenkte Catgutnähte an jeder Ecke befestigt. Nach Unterbindung der Stumpfgefässe: arteria et vena femoralis (unterhalb des musculus sartorius) und profunda nebst den sichtbar werdenden Muskelgefässen legt man nach gepflogener antiseptischer Abspülung die bisher umgestülpt gehaltene Hautmanschette zurecht, deckt die Stumpffläche vollends und vereinigt die Manschettenränder mit Metall- oder Seidensuturen der Länge oder der Quere nach; die Wundwinkel bleiben offen zum Einlegen von kurzen Drainstücken, falls nicht vorgezogen wird, letztere durch eigens geschnittene oder gestochene Löcher der Manschette durchzuführen. Der völligen Verschliessung des Amputationsstumpfes durch versenkte Muskel- und Hautmuskelnähte wurde im zweiten Abschnitte dieses Buches Erwähnung gethan. Ein Occlusivverband beendet die

Operation. Beim Anlegen desselben verhüte man jede Compression oder Einknickung der Drainrohre, falls solche zur Benützung gekommen wären, was als Regel gelten kann. Man erzielt eine freie Drainpassage einmal durch Wahl dickwandiger, stark calibrirter kurzer Gummirohre, ferner durch Anlegung von Gazekränzchen um die äussere Rohrmündung, wodurch letztere dem directen Bindendrucke entzogen bleibt. Hochlagerung des Stumpfes ist für die ersten 24 Stunden geboten, ebenso Fixirung durch breite Tücher, welche das Bett der Quere nach umfassen und den Stumpf an die Unterlage gedrückt erhalten.

2. Der **Kegeltrichterschnitt** besteht in einer Aufeinanderfolge von Cirkelschnitten, durch welche Haut und Muskelstrata in central aufsteigenden Ebenen durchschnitten und der Knochen zu höchst abgesägt wird. Diese, in verschiedenen Ebenen auszuführenden Cirkeltouren machen es nothwendig, die jeweilig durchschnittene Schichte stark retrahiren zu lassen, damit an der Retractionsgrenze der einen, die nächst tiefere an's Messer komme. Diese progressive Retraction besorgt ein Gehilfe dadurch, dass er die Haut mit beiden Händen umfasst und stark zurückzieht; später, wenn wiederholte Cirkeltouren jene und die oberflächlicheren Muskelschichten schon durchschnitten haben, verlassen die Hände die Haut und werden die Finger als Haken benützt, um an der Wundfläche direct einzugreifen. Nehmen wir beispielsweise an, es wäre ein linker **Oberarm** nach dieser Methode abzusetzen, so würde die Extremität rechtwinkelig vom Stamme abgehalten und der Operateur an die Innenseite sich stellen, so dass seine linke Stammesseite dem Stamme des Operirten zugewendet bleibt. Zur Absetzung ist kein Amputationsmesser nothwendig, nur ein etwas längeres Scalpell. Der Gehilfe retrahirt die Haut, der Operateur führt nach der früher angegebenen Regel zunächst einen Cirkelschnitt durch die Haut, bis sie vollends getrennt ist. Theils durch eigene Elasticität, theils durch directe Retraction verbreitert sich der Wundspalt; an der Retractionsgrenze der Haut wieder ein Cirkelschnitt, der eine Muskellage durchschneidet; an der Retractionsgrenze dieser ein zweiter Cirkelschnitt, dann ein dritter, endlich am höchsten Puncte ein xter, der die Beinhaut mit durchschneidet. Hat man den Knochen abgesägt und lässt der Gehilfe die bisher scharf zurückgehaltenen Weichtheile des Stumpfes los, so schieben sie sich nach vorne und es resultirt ein Weichtheilcylinder, dessen Ränder nur aus Haut allein, dessen Innenfläche, trichterförmig sich vertiefend, von den in verschiedener Höhe durchschnittenen Muskellagen austapezirt ist, während im Grunde die Sägefläche sichtbar bleibt. Die Vereinigung erfolgt wie beim Cirkelschnitte. Die Länge des Trichters wird an dem wegfallenden peripheren Gliedmassentheile während des Operirens controllirt; die conisch zulaufende periphere Wundfläche ist ja der Model des Trichters. Am Oberam gelingt es schwer, die Beinhaut zu erhalten, weil der Knochen mehrkantig ist und die Verbindungen des Periostes an den Kanten so sehr innige sind, dass eine stumpfe Ablösung in Manschettenform kaum möglich erscheint; höchstens dass man von den Knochenflächen die Beinhaut in Streifenform ablösen kann. In der Regel operirt man deshalb am Oberarme nicht subperiostal, sondern schneidet parostale Muskelschicht und Beinhaut im Niveau

der Sägefläche durch. Die arteria brachialis ist im sulcus bicipitalis internus zu suchen, nebst ihr sind zu unterbinden: die profunda und die collaterales.

3. **Lappenschnitte.** Lappen sollen die Manschette ersetzen, haben also die Aufgabe, die Stumpffläche vollständig zu decken. Ihre Grösse und Form muss sich nach jener des Stumpfes genau richten; nebstbei ist sie abhängig von der jeweiligen Dicke des Lappens und von dem Umstande, wie viele Lappen die Deckung zu besorgen haben. Es kann ein einziger Lappen benützt werden oder deren zwei; mehr als zwei dürften selten zur Verwendung kommen. Die Länge wird einfach nach dem Durchmesser der Stumpffläche berechnet, unter Berücksichtigung der Lappendicke (Haut- oder Hautmuskellappen) und der Gewebsretraction. Bedient man sich eines Lappens allein, so muss dieser so lang sein als der ganze Durchmesser der Stumpffläche bezüglich ihrer Höhe oder Breite, je nachdem ein oberer, beziehungsweise unterer oder ein seitlicher Lappen gewählt wird; bedient man sich zweier Lappen, so muss jeder an Länge dem betreffenden Halbmesser entsprechen. Die Breite des Lappens entspreche, wenigstens an der Basis, dem halben Umfange der Gliedmasse, die Form variirt nach jener der Stumpffläche; am besten eignen sich zur Deckung halbovale oder gleichbreite Lappen mit abgerundeten Ecken und schwach convexem freien Rande. Bei Benützung von Hautlappen können diese, gleichwie bei der Manschettenbildung hervorgehoben wurde, entweder blos die Haut und das subcutane Zellgewebspolster enthalten, oder auch das entsprechende Stück Fascie in sich fassen; Hautmuskellappen enthalten nebstbei noch eine mehr minder dicke Schichte Muskelfleisch. Letzteres sollte nur in dünner Lage ausgeschnitten werden und diese mit ihren Rändern nie die Hautgrenze überschreiten, sondern ein wenig hinter ihr zurückstehen, weil sonst die vorquellende Muskelsubstanz die Vereinigung der Hautränder stören würde. Es sind drei verschiedene Methoden bekannt, gemischte Lappen auszuschneiden: *a)* Man schneidet jeden Lappen von innen nach aussen so, dass man entsprechend der Lappenbasis, ein doppelschneidiges Amputationsmesser (Fig. 199 *b*) durch die eventuell vom Knochen abgezogene Weichtheilmasse sticht und dann zunächst parallel der Gliedmassenachse fortschneidet, bis die nöthige Lappenlänge gewonnen ist, um schliesslich das Messer mit der Schneide nach aussen zu kehren und die Lappenbildung zu vollenden. Diese Methode ist gegenwärtig verlassen worden, weil der Lappen dabei in der Regel zu dick wird, id est zu viel Muskelfleisch enthält, die Lappenränder nicht immer glatt ausfallen und die schöne Abrundung des freien Randes darunter leidet, endlich weil dabei das Muskelfleisch über die Hautränder vorquillt. Letztgenannter Uebelstand beruht in der physiologischen Retractionsverschiedenheit zwischen Muskelfleisch und Haut. Letztere ist elastischer und retrahirt sich nach der Trennung unbedingt mehr als ersteres; da aber beide Lagen in Einem geschnitten werden, so kommt die Contrastwirkung um so markanter zu Tage. *b)* Man schneidet den Lappen von aussen nach innen, Haut und Musculatur zugleich. Auch diese Methode beseitigt den eben betonten Uebelstand nicht ganz, es sei denn, dass man vor dem Zuschneiden, die Haut durch Zusammenschieben in Längsfalten legt und dadurch

bei gleicher Schnittlinie dennoch mehr Haut als Musculatur entnimmt; denn die sich glättende Haut hat, der Faltenlegung wegen, nach dem Ausschneiden einen breiteren Durchmesser, als die nicht in Falten gelegte Musculatur. Dennoch leidet dabei die Form des Lappens, insoferne als die Seitenränder, namentlich aber der freie Rand in Folge der Faltung unregelmässig ausfallen und der Glätte und Rundung entbehren. *c)* Man umschneidet zuerst die Haut bis zur Fascie, dann erst die Musculatur entsprechend den retrahirten Hauträndern, ja es ist dabei sogar empfehlenswerth, die spontane Hautretraction durch longitudinale Faltenbildung noch etwas zu steigern. Dieses Verfahren ist das beste und wird am häufigsten angewendet. Die Ausschneidung des Muskellappens wird mit einem Lappenmesser besorgt (Fig. 199 c) oder mit etwas längerem Scalpelle. Der Operateur erfasst die Hautfläche des vorgezeichneten, richtiger vorgeschnittenen Hautlappens mit den Fingerspitzen linker Hand, legt jene durch Zusammenrücken der Daumen- und der übrigen Fingerspitzen in Längsfalten und schneidet nun mit dem *Liston*'schen Lappenmesser, das in die volle Hand genommen wird, vom freien Rande des Hautlappens aus in aufsteigend schräger Richtung die Musculatur, durch mehrfaches Hin- und Herziehen des Messers von der Spitze zum Heft und zurück. Ist die Lappenbasis erreicht, so resultirt ein Hautlappen, der einen glattwandigen zungenförmigen Muskellappen umrahmt und einschliesst, denn die Ausgleichung der Falten schiebt die Hautränder über den Muskel hinaus. Durch dieses Vorschneiden des Hautlappens ist auch eine grössere Genauigkeit in der Bildung der Form und Grösse, sowie auch in der Regelmässigkeit der Contourirung gegeben. Ausnahmsweise wird nach der Vorschneidung des Hautlappens das Muskelfleisch von innen herausgeschnitten. Diese Variante hat von der sub *a)* beschriebenen den Vortheil, dass das Vorquellen des Muskelfleisches umgangen wird, da die Faltenlegung der schon durchschnittenen Haut es hindert; dagegen geht oft ein etwas dicker, zu viel Musculatur enthaltender gemischter Lappen hervor. Man verwendet daher diese Variante nur für Extremitätsabschnitte, wo mehr Sehnen als Muskeln, also wenig Weichtheile vorhanden sind.

Wir wollen nun die zwei Varianten der sub *c)* geschilderten Lappenausschneidung an speciellen Beispielen erläutern und zunächst annehmen, es sollte eine **Unterschenkelamputation** mit **einzigem gemischten Wadenlappen** ausgeführt werden.

Wäre der linke Unterschenkel zu amputiren, so müsste der Operateur zwischen den Beinen des Kranken Posto fassen, damit aber das rechte Bein nicht hindere, wird es im Knie und Hüftgelenke ad maximum gebeugt, dem Stamme zugekehrt und in dieser Stellung durch einen Gehilfen fixirt. Man erfasst den Unterschenkel an der Amputationsgrenze von oben her und legt die Spitzen des Daumens und Zeigefingers an die Mitte der inneren und äusseren Wadenflächen, so dass sie die Endpuncte der Lappenbasis bezeichnen, und ihre Entfernung voneinander die halbe Circumferenz des Gliedes markirt. Das Bein wird schräge erhoben, der Operateur kniet mit dem linken Fusse nieder und neigt seinen Stamm etwas dem Kranken zu. Mit dem Scalpelle umkreist er dann den Lappen bis zur Fascie; dessen Länge muss dem Höhendurchmesser des Unterschenkels an der Am-

putationsstelle entsprechen und dem Retractionscoëfficienten Rechnung tragen, jenen also um etwa Querfingerbreite überragen. Der künftige Lappen sei gleichbreit mit abgerundeten Winkeln und convexer freier Randfläche. Das convexe Umschneiden des freien Lappenrandes ist unter allen Verhältnissen geboten, weil nach einfach querer Durchschneidung sich der Rand concav gestalten müsste, indem der Mitteltheil des Hautlappens sich stärker retrahirt als die Randtheile; will man also einen queren Rand, so muss etwas convex umschnitten werden; will man einen bleibend convexen freien Rand, so umschneide man in halb ovaler Form. Das Vorschneiden des Lappens geschieht am besten so, dass man das Messer am bezeichneten Puncte der, dem Operateur zugekehrten Seitenfläche des Gliedes ansetzt, zunächst parallel der Gliedmassenachse nach unten zu schneidet, bis die nothwendige Länge gewonnen ist, sodann die Wadenfläche in convexer Rundung umkreist bis zur Mittellinie der absehenden seitlichen Fläche und schliesslich das Messer jener entsprechend centralwärts fortführt, bis der zweite Endpunct der Lappenbasis erreicht ist. Ungeübtere mögen sich die Lappen mit Farbe oder Kohle skizziren, bevor sie zum Messer greifen. Ist der Lappen umschnitten, dann fasst der Operateur die Hautfläche und legt sie in Längsfalten, mit der rechten Hand ergreift er das Lappenmesser und schneidet, immer vor und unterhalb der schräg emporgehaltenen Gliedmasse knieend, die Musculatur in schiefer Richtung allmälig durch. Der oben stehende Gehilfe ergreift den herabhängenden Lappen, klappt ihn nach aufwärts um und fixirt ihn; das Bein wird horizontal gestellt, der Operateur erhebt sich aus seiner knieend-hockenden Stellung, schneidet die Haut entsprechend dem oberen Peripheriehalbkreise in convexer Richtung durch und verbindet damit die Basispuncte des Lappens. Der convex umschnittene, die Ebene des Lappenumschlages einhaltende Hautrand retrahirt sich und wird quer; nun umschneidet man den Rest der Musculatur in der Amputationsebene bis zu den Knochen mit einer Cirkeltour oder mittelst eines regelrechten dreizeitigen Muskelschnittes durch. Am Oberschenkel und Oberarm, wo die Musculatur ziemlich gleichmässig um den Extremitätsknochen vertheilt ist, sagten wir, dass sie in vier aneinandergereihten und ineinander übergehenden Tempo durchschnitten werde; am Unterschenkel ist die vordere Fläche muskelfrei, es entfällt somit der erste Messerzug und man beginnt gleich mit dem zweiten, stellt demnach das Messer senkrecht auf die absehende Seitenfläche an und führt es vom Heft zur Spitze, dann um 90° gedreht, schräg von der Spitze zum Heft, endlich an der dem Operateur zukehrenden Seitenfläche vom Heft zur Spitze, wobei der unten stehende Gehilfe gleichzeitig die Extremität etwas nach innen rotirt und dadurch die Musculatur quasi dem Messer entgegenführt. Nach Durchschneidung der peripheren Musculatur bleibt bei zweiknochigen Extremitätstheilen noch die Zwischenknochenmusculatur übrig, welche separat durchschnitten werden muss.

Oefters wird hiefür ein eigenes Instrument verwendet, **Zwischenknochenmesser** oder **Catline** genannt (Fig. 199 *d*), ein schmales, spitzes doppelschneidiges Messer. Mit der Catline operirend, sticht man sie mitten durch den Zwischenknochenraum durch und schneidet zuerst mit der oberen, dann mit der unteren Schneide die ganze

interosseale Muskelwand durch. Bei Benützung der Catline gebe man sorgfältig Acht, nicht wiederholt durchzustechen, weil dabei die nahe dem ligamentum interosseum verlaufenden Gefässstämme mehrfach verletzt werden und bei der Ligatur Schwierigkeiten abgeben könnten. In Ermangelung eines doppelschneidigen Messers nimmt man ein schmales Scalpell oder ein Bistouri, führt es mit flacher Klinge knapp am Tibiaknochen ein, kehrt sodann die Schneide gegen den Zwischenknochenraum und schneidet alles darin Enthaltene gegen die fibula durch. Nunmehr folgt der Periostschnitt und zugleich die Nachlese jener Muskelfasern, welche sich bisher der Messerwirkung entzogen. Da zwei Knochen zu umkreisen sind, so stellen beide supraponirte Kreistouren graphisch annähernd die Figur eines Achters dar, weshalb auch die zur doppelten Umkreisung nothwendige Messerführung die **Achtertour** heisst. Man führt die Umkreisungen nicht als abgeschlossene Cirkeltouren aus, wie an einknochigen Extremitätsabschnitten: es würde dies allzu umständlich sein, da der zweite Knochen die freie Umkreisung des ersten, und dieser wieder jene des zweiten Knochens hindern müsste, sondern lässt die eine Halbtour in die zweite übergehen und vervollständigt beide in umgekehrter Reihenfolge zu ganzen Kreistouren. In unserem speciellen Falle führt der Operateur die Achtertour folgendermassen aus: er nimmt ein schmales Scalpell, umgreift den Unterschenkel, setzt die Klinge senkrecht auf die freie Tibiafläche und schneidet hierselbst die Beinhaut in einer queren Ebene genau und scharf durch; von der oberen Tibiafläche kommt das Messer zur äusseren Tibiakante und fällt dann in den Zwischenknochenraum. Hierselbst angelangt, führt man das Messer, die gleiche Ebene einhaltend, zur fibula, umkreist sie vollständig und kommt wieder in den Zwischenknochenraum zurück, nur von der anderen Seite her und mit dem Unterschiede, dass das Scalpell nunmehr seine Schneide nach oben kehrt, gerade recht, um die bisher unberührte untere Hälfte der tibia umfahren und damit die doppelte Kreistour vervollständigen zu können. Am Unterschenkel kann man die beiden Knochen entweder gleichzeitig durchsägen oder jeden einzeln für sich, einen nach dem anderen. Ersterenfalls pflegt man zunächst die, im Vergleich zur fibula über doppelt dicke tibia bei horizontaler Sägeführung bis zur Hälfte einzuschneiden, sodann die Säge schräge zu stellen und die zweite Hälfte gleichzeitig mit der fibula durchzutrennen. Der unten stehende Gehilfe zieht am wegfallenden Gliedtheile in genauer Achsenrichtung gleichmässig an, um das sonst unvermeidliche Einklemmen des Sägeblattes zu verhüten. Sägt man die Knochen einzeln durch, so wird mit der tibia begonnen und nachdem sie ganz durchtrennt, erst an die fibula gegangen. Dieses getrennte Sägen hat den Vortheil, dass das Wadenbein statt senkrecht, schräge abgesetzt werden kann, im Sinne der Richtung innen aussen, wodurch ein besseres, gleichmässigeres Anliegen des Lappens oder der Manschette (bei Benützung des zweizeitigen Cirkelschnittes) ermöglicht wird. Auch die obere, bei senkrechtem Sägen steil vorspringende Tibiakante ist oft im Wege und bedingt Decubitus der darauf lastenden Deckweichtheile, weshalb viele Operateure die Kante schräge absägen, sei es nachträglich, sei es während des Amputirens; letzterenfalls wird die Säge zunächst schräge angesetzt

und der Knochen in gleichem Sinne bis zur Tiefe von etwa 1 Centimeter eingesägt, worauf das Sägeblatt aus der schrägen Sägefurche herausgezogen und peripherwärts in senkrechter Richtung frisch angesetzt wird. Nach vollendeter Absägung fällt der abgetrennte Keil ab und die vordere Tibiakante ist zu einer schräge abfallenden Fläche umgewandelt, welche unter stumpfem Winkel in die senkrechte Sägeebene übergeht. Benützt man ganz schmale Sägeblätter, kann nach *Butcher* auch rund abgesägt werden. Das Abhalten der Weichtheile beim Acte des Sägens besorgt ein Assistent mit seinen beiden Händen, höchstens dass hie und da eine Holzspatel oder ein Elevatorium mithilft; die Benützung der, früherer Zeit üblichen, einfach oder doppelt eingeschnittenen Leinwandcompressen ist nicht mehr in Gebrauch, seit die Antisepsis schwer controllirbare Zeugstoffe zu meiden gelehrt hat. Die nach beendeter Unterschenkelamputation zu unterbindenden arteriellen Stämme sind drei an Zahl: tibialis antica, oberhalb des Zwischenknochenbandes zwischen musculus tibialis anticus und extensor hallucis, oder zwischen letzterem und dem extensor communis, je nach der Höhe in der man amputirt; tibialis postica, unterhalb des Bandes zwischen musculus tibialis posticus und flexor hallucis longus, endlich die peronea, nahe der hinteren Kante des Wadenbeines. Sind noch accessorische Muskeläste unterbunden, hat die Blutung vollends sistirt, ist die Amputationswunde antiseptisch versorgt, so klappt man den gemischten Wadenlappen nach aufwärts und vernäht dessen Ränder mit jenem des Hautschnittes an der oberen Halbperipherie.

Die **subperiostale Amputation des Unterschenkels** erfordert einige Verschiedenheit in der technischen Ausführung; es kann zur Deckung der Sägefläche der tibia (jene der fibula wird nicht berücksichtigt) nur ein Periostlappen aus der vorderen Tibiafläche entnommen werden, denn die Beinhaut hängt an den drei Tibiakanten so innig und fest, dass an eine Ablösung über die Grenzen der Kanten, unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht zu denken ist. Die Beinhaut muss, aus früher betonten Gründen, mit der deckenden äusseren Haut in Verbindung gelassen werden, ein Grund, der als beste Amputationsmethode den **doppelten schrägen Lappenschnitt** nach *Ulrich* gelten macht. Die seitlichen Begrenzungsschnitte beider Lappen ziehen entlang der inneren Tibiakante und querfingerbreit hinter der fibula; diese zwei Puncte sind Antipoden; deren Verbindungsebene halbirt den Unterschenkel in zwei Hälften von ziemlich gleicher Circumferenz, nur dass die Musculatur ungleichförmig vertheilt ist, denn, während die innere untere Hälfte die ganze Wadenmusculatur birgt, ist die äussere obere kärglich und ungleichmässig gepolstert. Wenn nun auch darauf Rücksicht genommen und im inneren unteren Lappen nur eine dünne Muskelschichte einbezogen wird, so resultirt dennoch eine ungleiche Dicke beider Lappen, was übrigens ohne Bedeutung bleibt. Nehmen wir zur Illustration des Verfahrens den rechten Unterschenkel an, so stellt sich der Operateur an die Aussenseite des Beines, markirt mit Daumen und Zeigefingerspitze seiner linken Hand die erwähnten Puncte und führt zunächst zwei Längschnitte entlang der inneren Tibiakante und beiläufig ½ Zoll weit hinter der fibula. Nach berechneter Länge der Lappen (jeder gut fingerbreit länger als der quere Halbmesser des Unterschenkels) werden die Längsschnitte durch zwei convexe Bogen

verbunden und dadurch zwei Lappen von gleicher Länge und Breite vorgeschnitten. Man wendet sich nun zum oberen äusseren Lappen und schneidet entsprechend dem Hautschnitte das Periost durch, welches, nach bilateraler Längsincision des Periostlappens, entsprechend den Tibiakanten sofort mit der Haut abgehebelt wird. Die Incision entlang der äusseren Tibiakante muss mehr minder subcutan geführt werden, da diese vorläufig noch von der Haut bedeckt ist. Hat man den Periostlappen losgemacht und die Tibiafläche entblösst, so schneidet man den Rest des Lappens sammt einem Antheile der Musculatur, welche zwischen tibia und fibula liegt und letztere umgibt bis zur Basis ab, schlägt den gemischten Lappen um und wendet sich nun zum inneren unteren Lappen, der nach früher angegebenen Regeln ausgeschnitten wird. Die weitere Amputation ist der nicht subperiostalen ganz analog. Die Lappen werden mit ihren Rändern in schräger Richtung vereinigt und dabei die Sägefläche der tibia mit dem erhaltenen Perioststücke gedeckt.

Am Oberschenkel pflegt man sich bei der Wahl des Lappenschnittes zweier ungleich grosser Lappen zu bedienen, eines längeren oberen, welcher in seiner oberen Hälfte mit dem Periost zurückpräparirt wird, und eines kürzeren unteren. Man schneidet den oberen Lappen in seiner unteren Hälfte gleich jedem gemischten Lappen, nur mit dem Unterschiede, dass man sich steiler hält, um rascher zum Knochen zu gelangen, worauf man die zwei Schnitte rechts und links von der linêa aspera macht, und von jetzt ab in den Hautmuskellappen auch das Periost mitnimmt, also nur die Seitentheile mit dem Lappenmesser weiter schneidet, den Mitteltheil dagegen mit der Beinhaut stumpf abhebt.

Eine Variante in der Technik der Lappenbildung bildet deren Vorzeichnung, beziehungsweise Vorschneidung in der Haut mit nachträglicher Ausschneidung von innen nach aussen, also mittelst Durchstich. Wie schon betont, wird diese Variante blos an solchen Extremitätsabschnitten ausgeführt, an denen wenig Weichtheile vorhanden sind, falls man die Absicht hegt, diese wenigen subfascialen Gebilde im Lappen zu erhalten. Wir wollen die Technik an zwei Beispielen illustriren und zunächst eine **Amputation des Vorderarmes** im unteren Dritttheile mit doppeltem Lappenschnitte beschreiben: dem Patienten wird die zu amputirende Gliedmasse rechtwinkelig vom Stamme abgezogen gehalten, der Operateur stellt sich jeweilig so, dass seine operirende Hand vom Stamme des Kranken abgewendet ist. Da die Vorderarmknochen den Seitenflächen des Vorderarmes entsprechen, so werden zur Deckung des Amputationsstumpfes nur der Innen- oder der Aussenfläche, oder beiden zugleich Lappen entnommen. Nehmen wir letzteres an. Mittelst Daumen und Zeigefinger wird durch Umfassen des Vorderarmes von oben die Amputationsgrenze markirt, und nun mit dem Scalpelle zunächst zwei, den Knochenaxen parallele Längsschnitte gezogen, welche in bestimmter Entfernung durch zwei, Innen- und Aussenfläche des Vorderarmes kreuzende Bogenschnitte gegenseitig verbunden werden. Hiedurch sind die beiden Lappen vorgezeichnet. Der Operateur erfasst nun die Haut an der Basis des einen Lappens, zieht sie der Breite nach etwas zusammen und sticht ein spitzes Lappenmesser mit flacher Klinge durch, knapp an den

Knochen vorbei. Das Messer hat damit alle subfascialen Weichtheile (Sehnen) aufgeladen und trennt sie beim Ausschneiden ab. Ist beiderseits so verfahren worden (eine Mittellage der Hand zwischen Pro- und Supination taugt hiefür am besten, da sie die Knochen zu einander in Parallelstellung bringt), sind die Lappen nach oben umgeschlagen, so bleibt nur die Durchschneidung der Interossealschichten und der Periostschnitt durch Achtertour übrig, um absägen zu können. Die Beinhauterhaltung ist, der dünnen und kantigen Form der Knochen wegen, schwer möglich und daher kaum üblich.

Die Knochen können gleichzeitig durchsägt werden, wofür der Bequemlichkeit wegen eine Pronationsstellung des Vorderarmes erwünscht ist; dabei resultiren quere Sägeflächen und kantige Ränder. Manche Operateure ziehen schräge Sägeflächen vor, in dem Sinne, dass die beiden Ebenen sich im Zwischenknochenraume kreuzen, d. h. dass die stumpfen Winkel nach aussen, die spitzen nach innen kehren; hiefür muss jeder Knochen für sich abgesägt werden. Diese Absägemethode hat den Vortheil, dass die Lappenvereinigung an der Basis leichter möglich wird, da jederseits eine keilförmige Knochenscheibe mehr abgetragen wird. Drei Hauptstämme müssen am Vorderarm unterbunden werden: radialis, ulnaris und interossea interna; alle verlaufen bekanntlich an der Beugefläche; nur die kleine interossea externa liegt an der Streckseite des ligamentum interosseum. Die arteria radialis liegt in der Furche zwischen den Sehnen des musculus radialis internus und supinator longus, die ulnaris unterhalb der Sehne des musculus ulnaris internus; die gleichnamigen Nerven sind an den Aussenseiten der Gefässe gelegen.

Als zweite Paradigma gelte die **Amputation sämmtlicher Mittelfussknochen.** Auch hier wollen wir der Technik zu Liebe annehmen, dass Doppellappen gewählt werden müssten, und zwar ein dorsaler und ein plantarer. Patient wird so gelagert, dass der Fuss über die Tischkante frei vorliegt, der Operateur stellt sich der planta pedis gegenüber, umfasst mit seiner linken Hand den Fuss von der Sohle aus und bezeichnet mit Daumen und Zeigefinger die Grenzpuncte der Amputationsebene. Zunächst zwei Längschnitte entlang den Fussrändern, hierauf Abgrenzung der künftigen Lappen durch quere Bogenschnitte. Das Abpräpariren des oberen Lappens kann nicht wie am Vorderarm mittelst Durchstich an der Lappenbasis erfolgen, indem die subfascialen Sehnencomplexe sich wenig emporheben lassen und das Knochengerüste eine Bogenlinie bildet, wogegen die Messerklinge eben ist. Es bedarf daher einer partienweisen Abschälung der sehnigen Gebilde. Der Operateur hebt den Hautlappenrand an jenem Seitenrande des Fusses mit zwei Fingern seiner linken Hand etwas in die Höhe, welcher seiner rechten, das Messer führenden Hand zugewendet ist, sticht die flachgehaltene Klinge am Knochen ein, führt sie knapp daran weiter vor und schneidet immer entlang den Knochen nach vorne, endlich an der vorderen Lappengrenze vollends aus. Nun wird wieder flach eingestochen und ausgeschnitten und so schrittweise die Ablösung von einem zum anderen Fussrande vorgenommen, bis der gemischte Dorsallappen ganz ausgeschnitten ist; nach der Präparation liegen die fünf Metatarsalknochen an ihren oberen Flächen entblösst vor. Die Ausschneidung des Plantar-

lappens kann recht wohl durch Durchstich entsprechend der Basis ausgeschnitten werden, da das Weichtheillager der planta viel dicker ist. Sind beide Lappen ausgeschnitten und umgeschlagen, dann muss die Musculatur in den Zwischenräumen quer durchschnitten werden, wofür ein spitzes Bistouri mit recht schmaler Klinge dient, den man direct an der Absetzungsgrenze in jedes spatium interosseum einsticht und nach beiden Seiten hin durch Umdrehung der Klinge schneidet. Die Musculatur innen vom ersten und aussen vom letzten metatarsus wird separat durchschnitten. Zuletzt kommt der Periostschnitt, am besten durch zwei halbovale Züge des Messers, womit man jeden einzelnen Mittelfussknochen für sich umkreist. Das Absägen wird in Einem ausgeführt oder jeder Knochen für sich durchtrennt.

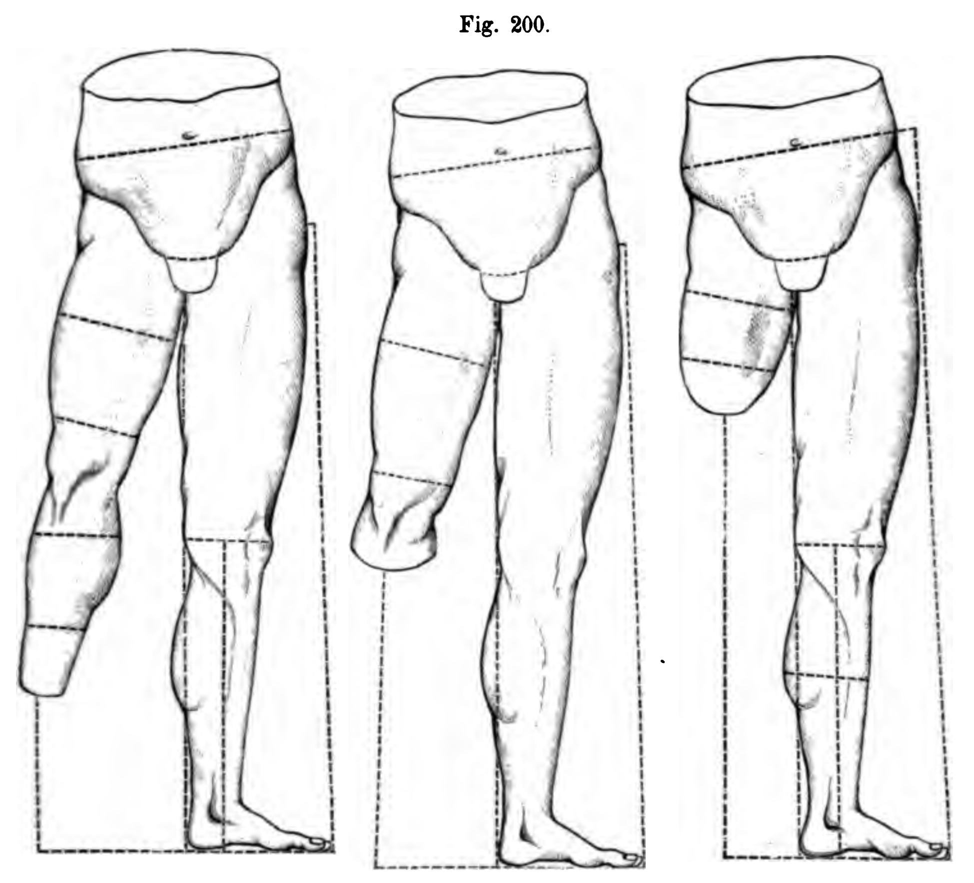
Auf gleiche Weise wird die **Absetzung der Mittelhand** vorgenommen. Amputirt man letztere wegen Verletzungen, so gelingt es kaum typisch vorzugehen, sondern man wird zu den absonderlichsten Schnitten gezwungen, um jene Weichtheile zur Stumpfbedeckung zu erhalten, welche der verletzenden Gewalt entronnen sind. Da jeder Centimeter Mittelhand einen hohen Werth hat, falls der Daumen unverletzt geblieben oder erhaltbar ist, so muss Alles daran gesetzt werden, um dem Verletzten einen halbwegs benützbaren Handstumpf zu erhalten, selbst wenn nicht genug Weichtheile vorhanden wären um die ganze Stumpffläche vollends zu decken; man überlässt dann den unbedeckt bleibenden Theil der Granulation und nimmt in der Vernarbungsperiode zur grèffe oder zu plastischen Operationen seine Zuflucht.

Der **Ovalairschnitt** ist häufiger bei Exarticulationen üblich als bei Amputationen in der Continuität und wird bei letzteren, die wir der Varietät der einzelnen Gelenke wegen nicht summarisch besprechen können, eingehender zur Sprache kommen. Er nimmt beiläufig gesagt die Mitte ein zwischen Kegeltrichter- und Hautmuskellappenschnitt, nähert sich aber, vom Standpuncte der Technik betrachtet, mehr der letzteren Methode und stellt eigentlich zwei, an einer Seite in Verbindung bleibende und in Ovalform ineinander übergehende Lappen dar.

Die **Wahl der jeweiligen Amputationsmethode** wird bestimmt durch die bestehende Causalanzeige; kann durch Exarticuliren dem Kranken mehr erhalten werden, oder bietet die Auslösung im Gelenke günstigere Chancen, so wird diese unbedingt vorgezogen. Ob Knorpel vorliegt, ob spongiosa oder Markhöhle, bleibt sich bei Einhaltung strenger Antisepsis gleich; in allen Fällen kann Primaheilung erfolgen. Ob Cirkel-, Kegeltrichter- oder Lappenschnitte auszuführen seien, ist auch nicht immer freigestellt. Liegt beispielsweise ein Ulcus cruris vor, welches die Vorderseite des Unterschenkels einnimmt und die Wade intact lässt, reicht es bis zur spina tibiae hinauf, so wird wohl Niemand an einen Cirkelschnitt denken, da nur ein Wadenlappen im Stande ist, die Absetzung an der Grenze des Ulcus zu ermöglichen. Kegeltrichterschnitte sind nur an Extremitätsabschnitten möglich, wo die Musculatur den Stützknochen ziemlich gleichmässig umgibt, am Unterschenkel und Vorderarm also nicht; wohl sind aber Cirkelschnitte an letzteren möglich, unstatthaft dagegen an der Hand oder am Fusse.

Im Allgemeinen geben gemischte Lappen, richtig geschnitten, die allerschönsten Stümpfe: sie erfordern aber eine geübte Hand und ein gutes Augenmass. Noch ein Wort über die **Behandlung der Nervenenden im Stumpfe.** Die Nerven werden im Niveau der Absetzungsfläche durch das Amputations- oder Lappenmesser durchgeschnitten und ihre Enden bleiben, weil sie wenig retractil sind, nackt vorragend. Im Verlaufe der Vernarbung kommt es manchmal zur Bildung falscher Neurome, oder das Nervenende wird in die Narbe einbezogen.

Fig. 200.



Schemata der Massrichtungen für Beinprothesen.

In beiden Fällen resultiren mehr minder heftige Neuralgien, welche nicht selten, lange nach Vernarbung des Stumpfes, zu anderen operativen Eingriffen zwingen, um den Kranken von den Schmerzen zu befreien, so zu Excisionen der Neurome oder gar zu Reamputationen. Um diesen höchst fatalen Eventualitäten zu begegnen, pflege ich schon seit vielen Jahren jeden einzelnen durchschnittenen Nervenstamm im frischen Stumpfe aufzusuchen, fasse das freiliegende Ende mit einer starken Kornzange, ziehe den Nerven soweit vor als es ohne Anwendung übermässigen Zuges gelingen mag und schneide an centralst

erreichbarer Stelle den Nerven mit einem raschen Scheerenschlage durch. Das gedehnte Ende schlüpft nach dieser nachträglichen Excision eines etwa zolllangen Stückes zurück, verbirgt sich im Muskelzwischenraume und bleibt ferne von der eigentlichen Vernarbungsstätte. Seitdem ich dieses Verfahren ausnahmslos anwende, habe ich keine Stumpfneuralgien beobachtet und andererseits nie eine nachtheilige Folge der forcirten Nervendehnung und centraleren Abtragung erfahren.

* * *

Handelt es sich darum, dem Bandagisten die richtigen Masse einzusenden, damit er ohne Autopsie eine passende Prothese anfertigen könne, so kommt der Arzt nicht selten in Verlegenheit und weiss nicht, welche Masse hiefür nothwendig sind. Beiliegende schematische Zeichnung Fig. 200 hat den Zweck, dem Practiker die nöthigen Massrichtungen anzugeben, welche conditio sine qua non sind zur Anfertigung jedweder Prothese für eine amputirte untere Extremität. gleichviel ob Hülsenstelze, ob Kniestelze, oder künstliches Bein. Prothesen für obere Extremitäten sind weniger wichtig, da sie zumeist nur cosmetische Zwecke verfolgen. Der Haken von *Beaufort* aber, bedarf nur der Angabe der Stumpf- und der gesunden Armlänge nebst dem Umfange des ersteren, behufs Formung der Hülse.

I. ABTHEILUNG.

Operationen an den oberen Extremitäten.

I. Capitel.

Schultergürtel.

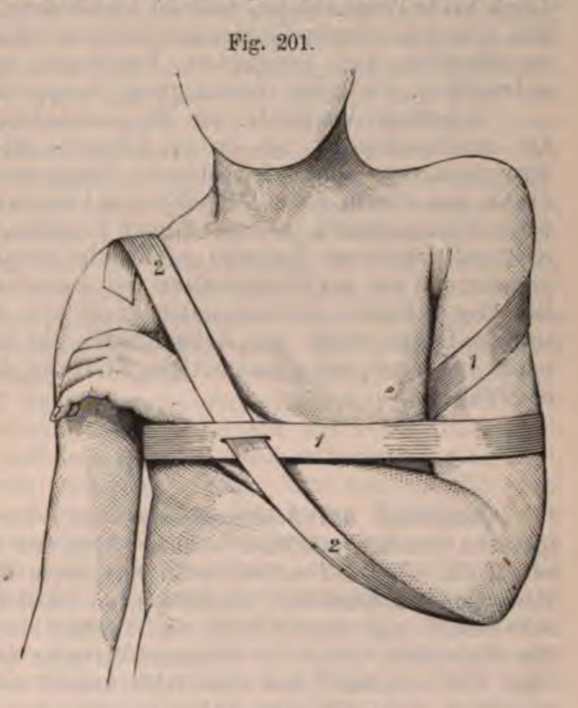
I.

Verbände bei Schlüsselbeinbrüchen. Fracturen der clavicula kommen zumeist auf indirecte Weise zu Stande, seltener durch direct einwirkende Traumen: Schlag oder Schuss. In der Regel sind Schlüsselbeinfracturen einfach und subcutan; an Kindern beobachtet man häufig subperiostale Brüche, d. h. Clavicularfracturen ohne Continuitätstrennung der Beinhaut: diese zeigen keine Verschiebung der Bruchenden und erfordern nur solche Verbände, welche eine Ruhigstellung des gleichseitigen Armes bezwecken. Schlüsselbeinbrüche mit gleichzeitiger Durchreissung der Beinhaut sind selbstverständlich stets mit Verlagerung der Bruchenden combinirt, wenn nicht eine besonders zackige Beschaffenheit der letzteren, oder eine ganz schräge Bruchlinie (von oben innen nach unten aussen) die Dislocation verhindert. Letztere findet ihre Begründung in zwei Momenten: einerseits in der Einwirkung der portio clavicularis des Kopfnickers auf das innere Bruchstück, welches nach oben verzogen wird, andererseits in dem Gewichte der Extremität, welches das äussere Fragment nach abwärts zieht und zugleich nach innen drängt, weil in Folge der Continuitätstrennung des Strebepfeilers, die ihres Haltes beraubte Schulter nach vorne sinkt. Dieser typischen Dislocation der Bruchenden entgegenzuwirken und die Fragmente coaptirt zu erhalten, ist die Aufgabe der Verbände. Wie schwer in manchen Fällen ihre Erfüllung sei, beweist die Unzahl von Verbandmethoden und Varianten welche dafür ersonnen wurden. *Gurlt* erwähnt ihrer etwa 70. Das Einrichten eines Clavicularbruches ist leicht: ein einfaches Hinaufrücken und Rückstellen der Schulter bei gleichzeitiger Neigung des Kopfes gegen die Bruchseite genügt hiefür; viel schwieriger ist die Retention der Fragmente in Coaptationsstellung. Auch diese ist leicht, so lange Patient die horizontale Rückenlage einhält und man ihn so bettet, dass der Kopf nach vorne und etwas seitlich geneigt zu liegen kommt, weiters durch geeignete Rückenpolsterung die Schulter hohllegt, damit sie nach rückwärts sinken könne, den Ellbogen möglichst hoch lagert, damit die Schulter nach aufwärts rücke, endlich den Vorderarm schräge über die Brust stellt, so dass die Hand die gesunde Schulter umfasst oder ihr nahe kommt.

Bardenheuer will bei liegender Lage sogar Extensionsverbände wirken lassen in Gestalt von Gewichten, deren Zugschnüre über Rollen laufen. Alles gestaltet sich ganz herrlich, so lange der Kranke liegt; so wie er die senkrechte Körperstellung einnimmt, stellt sich die Verschiebung der Bruchenden sofort wieder ein. Da aber die sonst gesunden Verletzten kaum auf längere Zeit verhalten werden können das Bett zu hüten, so resultirt die Nothwendigkeit, schon nach wenigen Tagen für Contentivverbände zu sorgen. Was diese erstreben sollen, wurde schon oben angedeutet. Alle diesbezüglichen Verbände erfordern mehr minder die sogenannte *Vélpeau*'sche Stellung der betreffenden oberen Extremität, nämlich die spitzwinkelige Beugung im Ellbogengelenke und das Aufruhen der Hand auf die gesunde Schulter schräge über die Brust. *Vélpeau* hat seinen Kranken diese Armhaltung einfach mit Binden fixirt, darin bestand die ganze Therapie. Diese Stellung drängt, wie begreiflich, die Schulter nach rückwärts und erfüllt den einen Zweck, der bei leichteren Fällen oftmals vollends genügt; hebt man den Ellbogen etwa noch durch Verbände, so wird die Schulter mechanisch emporgedrängt, ja man kann durch Hebelwirkung des Armes auf ein untergestelltes Hypomochlion sogar einen directen Zug auf das äussere Bruchstück ausüben und dadurch seiner Verschiebung nach einwärts entgegenwirken. Alle diese Postulate erfüllt vollends der Verband von *Désault;* wenn er nicht immer genügt, so liegt die Hauptschuld an dem leichten Verschieben der benützten Rollbinden und an der unstäten Lage der Körpertheile, welche den Stütz- und Druckverbänden als Unterlage dienen. Trotz aller Bemühungen gelingt eine tadellose Heilung nicht immer; in der Regel bleiben kleine Deviationen zurück, zum Glück ohne wesentliche Bedeutung für die Functionsfähigkeit der Gliedmasse. Bevor ein Verband angemacht wird, vergesse man nie die Ellbogenbeuge mit *Lassar*'scher Pasta zu bestreichen, damit in der Länge der Zeit (mindestens vier Wochen) keine Maceration der Hautflächen erfolge, welche bei der Flexion des Vorderarms gegenseitig in Contact gerathen; ebenso pudere man die Achselhöhle tüchtig mit Amylum und lege einen Bauschen entfetteter Baumwolle ein, um die Wirkungen des Schweisses auf die Haut zu paralysiren. *Désault* legt ein kleines, bis zur Mitte der Innenfläche des Oberarmes reichendes, mit Rosshaar stramm gepolstertes Keilkissen an die Achselhöhle mit der Keilbasis nach oben, mit dem Keilrande nach unten. Die Basis stützt sich auf die Achselfalten und lässt die eigentliche Achselhöhle frei. Das Kissen wird mit circulären Bindentouren an den thorax befestigt; da dieser aber nicht ruhig bleibt und man andererseits die Binden nicht allzufest anziehen darf, ohne die Respiration zu behindern, so empfiehlt es sich, an den Schmalseiten der Keilbasis zwei Bänder anzunähen und sie über der kranken Schulter auf eine untergelegte Compresse zu knüpfen, um ein Abrutschen des Polsters möglichst zu verhindern. Dieser so befestigte Polster bildet das Hypomochlion: drängt man nun den Ellbogen dem Stamme zu, so tritt sofort die Wirkung des zweiarmigen Hebels zu Tage, die Schulter und mit ihr das äussere Bruchstück rücken nach aussen. Eine zweite Circulärbinde hält den Ellbogen dem Stamme angedrückt. Eine dritte Binde hebt den Ellbogen, umfasst mit gekreuzten Touren die kranke Schulter, wird von hier zur gesunden Achsel geführt, neuerdings gekreuzt, wieder zum

Ellbogen geleitet etc. Bei diesem Verbande kann der Vorderarm nicht steil zur gesunden Schulter geführt werden, bis die Hand die Schulter umfasst; das Keilkissen macht dies unmöglich und gestattet in der Regel nur eine solche Erhebung der Hand, bis die Fingerspitzen die gesunde clavicula oder die regio subclavicularis berühren. Einen Nachtheil dieses, theoretisch äusserst correct gedachten Verbandes bildet die Benützung der vielen Rollbinden, deren Gänge sich leicht verschieben, ferner der Druck des Keilpolsters, den viele Kranke schlecht vertragen, wenn letzterer wirksam eingelegt ist. Die Verschiebung der Bindengänge hat man dadurch zu paralysiren getrachtet, dass man den Verband durch eine Art Jacke ersetzte *(Linhart)*, welche den Keilpolster angenäht trug und an welcher Gurten und Schnallen den Bindenzug ersetzten. Andere sicherten den typisch angelegten Verband mittelst Gyps- oder Wasserglasbinden; am besten ist es, den fertigen Verband mit nassen Organtinbinden zu überziehen. *Moore* ersann einen Verband, welcher durch Zusammenrücken der Schultern wirken sollte, wofür ein längeres Tuch genügt, das in Gestalt einer Achtertour die Schultern umfasst, gleichzeitig den Ellbogen der kranken Seite nach rückwärts drängt, und für die Hand eine Stütze abgibt. *Wattmann* drängte beide Ellbogen nach rückwärts und umwand beide Oberarme mit Tüchern, welche quer über den Rücken liefen. Einen sehr practischen Verband hat neuerer Zeit *Sayre* angegeben. Er benützt keine Binden, sondern Heftpflasterstreifen, welche durch ihr Ankleben jedes Abrutschen vereiteln. Man benöthigt zu diesem Verbande zwei Heftpflasterstreifen von 6 bis 8 Centimeter Breite und von 2 Meter Länge; der erstere zieht von der unteren Spitze der scapula über die Hinterfläche des Oberarmes nach vorne, dann spiralig um denselben wieder nach rückwärts über den Rücken zur gesunden Achsel, dann wieder unter die gesunde Achsel nach vorne und kreisförmig um Arm und Brust zur Wirbelsäule; der zweite Streifen geht von der gesunden Schulter schräge über den Rücken, um den Ellbogen der kranken Seite durch einen Schlitz im ersten Streifen herum und vorne wieder zur gesunden Schulter hinauf (Fig. 201). *Harvey Bird*

Fig. 201.



Heftpflasterstreifenverband nach *Sayre.*

empfiehlt einen Apparat, welcher direct auf die Bruchstücke wirkt: er besteht aus zwei Metallplatten von der Grösse der Schulterblätter, welche bestimmt sind, auf diesen zu ruhen; sie werden gegenseitig durch einen queren Metallstab verbunden und mittelst Achselgurten am Rücken festgemacht. Vom Metallstab geht eine starke bogenförmig gekrümmte Feder ab, welche über die kranke Schulter nach vorne sich wölbt und mittelst Schraube an eine hohle Metallschiene befestigt wird, welche auf die gebrochene clavicula gelegt wird und dieselbe umfasst. Zur Unterstützung des Armes dient eine einfache Mitella. Bei starker Dislocation haben *Dawson* und *Langenbuch* die Fragmente unter antiseptischen Cautelen durch Incision der Haut blossgelegt und durch beide Bruchstücke, mittelst Drillbohrer eine Silbersutur angelegt. Bei directen offenen Clavicularfracturen wäre die Knochennaht selbstverständlich das geeignetste Verfahren, welches, durch Verbände unterstützt, die beste Vereinigung versprechen dürfte.

Aehnliche Verbände, wie die genannten, sind auch bei Luxationen des Schlüsselbeines, sei es am Sternal- sei es am Acromialende erforderlich, nur mit viel üblerer Prognose bezüglich des Erfolges. *Délens* hat einen, nach *Désault*'schen Principien ausgeführten Verband, wozu Gummibinden in Anwendung kommen, namentlich für die überwiegend häufigere Luxatio acromialis, empfohlen, weil es sich dabei vorwiegend um ein Niederhalten des äusseren Clavicularendes handelt. Bei der Luxatio praesternalis kann ein Bracherium, welches mit seinem Bogen unter der Achsel läuft, die Retention wenigstens temporär besorgen, bei gleichzeitiger Fixirung des Armes in *Velpeau*'scher Stellung.

II.

Resection des Schlüsselbeines ist durch Necrosen und Neoplasmen indicirt, seltener behufs leichterer Unterbindung der arteria subclavia, oder der arteria anonyma nach *Bardenheuer*. Lässt sich die Resection subperiostal ausführen, so ist der operative Act technisch sehr leicht: man spaltet Haut und Periost entsprechend der Längsachse des Knochens, hebt die Beinhaut circulär ab und durchsägt bilateral oder löst eventuell das eine oder andere Gelenkende aus. Schwerer gestaltet sich die Operation, wenn die Beinhaut nicht erhalten werden kann und ein Tumor dem Schlüsselbeine aufsitzt. Hier muss zunächst an den Grenzen abgesägt, beziehungsweise exarticulirt werden, um das zu entfernende Stück zu mobilisiren, worauf erst mit grösster Vorsicht an die Exstirpation geschritten wird, um ja die, dem Schlüsselbeine zunächst gelegene vena subclavia nicht zu verletzen.

III.

Resection des Schulterblattes. Die wichtigsten, für die Function der oberen Extremität geradezu massgebenden Theile der scapula sind: der Gelenksfortsatz, das acromion und der processus coracoideus. Bei allen Resectionen, welche hauptsächlich wegen Tumoren, seltener wegen Caries oder Necrosen vorgenommen werden, soll getrachtet

werden, jene womöglich zu schonen. Je nachdem dies gelingt oder nicht, oder gar eines oder das andere der Trias allein zu entfernen ist, unterscheidet man **totale** und **partielle** Scapularesectionen. Ob das Periost der scapula erhalten werden soll oder nicht, entscheidet die Anzeige; bei Neoplasmen ist diese wesentliche Erleichterung der Operation nicht gegeben, bei Caries und Necrose ist die Beinhaut verdickt und leicht ablösbar, kann und soll daher unter allen Verhältnissen erhalten werden.

A. **Totale Resection des Schulterblattes.** Bei allen Operationen welche in der Rückengegend vorgenommen werden sollen, also auch bei den Resectionen der scapula, empfiehlt es sich, den Kranken in sitzender Stellung auf einen Stuhl zu befestigen, so dass er darauf reitet, die vordere Stammesseite der Stuhllehne zukehrt und den ganzen Rücken dem dahinter postirten Operateur bietet; dass die Stuhllehne mit einem Polster zu versehen sei und ein Gehilfe den Kopf des narcotisirten Kranken stützen muss, ist selbstverständlich. Diese Stellung gestattet beiweitem grössere Bequemlichkeiten als die horizontale Bauchlage. Die Schnittführung zur Blosslegung des Schulterblattes kann eine verschiedene sein: man kann durch Winkelschnitte, ⊤-Schnitte oder ovale Schnitte Lappen begrenzen, durch deren Abpräparirung und Umlegung das zu Exstirpirende in entsprechendem Umfange freigelegt wird. Als typische Methoden gelten: 1. Der Winkelschnitt nach *v. Langenbeck:* der senkrechte, oder richtiger etwas schräge Schenkel zieht entlang dem medialen, der quere Schenkel entlang dem oberen Rande der scapula; beide gehen winkelig ineinander über, entsprechend dem inneren oberen Winkel des Schulterblattes. Der so umschnittene dreieckige Lappen hat seine Basis nach aussen unten schräg gestellt und wird in gleicher Richtung umgelegt. 2. Einen ähnlichen Schnitt empfiehlt *Ollier:* der mediale Schenkel verläuft auch am inneren Scapularande, der quere jedoch entlang der spina scapula, so dass dieser den ersteren nicht an seinem oberen Ende trifft, sondern etwas unterhalb davon, wodurch die Form einem schräg gestellten ⊤ mit ungleich langen Schenkeln nahe kommt. Beiden Methoden können im Nothfalle noch Querschnitte hinzugefügt werden, welche den unteren Schulterblattwinkel tangiren. 3. *Syme* führt einen ⊤-Schnitt, dessen senkrechter Schenkel die scapula längs halbirt, wogegen der quere entlang der spina zieht. 4. *Sédillot* und *Chassaignac* bilden halbmondförmige oder ovale Lappen mit oberer Basis, endlich sind auch H förmige Schnitte angegeben worden. Welche Methode jeweilig den Vorzug verdiene, entscheidet die Grösse und die Localisation des Tumor; das Trachten des Operateurs richtet sich danach, möglichst grosse Zugänglichkeit zu gewinnen. Operirt man wegen Neoplasmen, so kann im Lappen nur die Haut allein erhalten werden. Ist der Tumor blossgelegt, so beginnt man mit der Ablösung der Musculatur, welche an dem Schulterblatte sich inserirt; jene Muskeln, welche vom Knochen entspringen, oder richtiger gesagt dessen Flächen tapeziren: also supraspinatus, infraspinatus und subscapularis, werden mit dem Schulterblatte exstirpirt, weil sie in den Bereich der Neubildung einbezogen zu sein pflegen. Man beginnt mit der Isolirung des Medialrandes der scapula und trennt hierselbst die Insertionen der musculi: levator anguli, rhomboideus major et minor,

endlich serratus anticus maior. Alle Gefässe welche dabei dem Messer verfallen, Zweige der arteria dorsalis scapulae, müssen sofort mit Sperren gesichert werden. Nach Abstreifung des oberen Randes des musculus latissimus dorsi entwickelt man den unteren Winkel der scapula und geht an die Isolirung ihres Aussenrandes, d. h. man durchschneidet die Insertionen der musculi teres maior und minor, die Sehne des subscapularis und gelangt dann zum collum scapulae, an dessen unterem Rande sich der lange Kopf des triceps brachii ansetzt, unterhalb welchem der Stamm der arteria circumflexa scapulae liegt. Von der spina scapulae und dem acromion müssen die Ansätze der musculi cucullaris und deltoides abgelöst werden, worauf man zum oberen Rande des Schulterblattes gelangt. Durch die incisura scapulae zieht die arteria transversa scapulae, welche vor der Durchtrennung zu unterbinden ist, worauf einwärts vom Rande der musculus omohyoideus abgeschnitten wird. Bei der Isolirung des oberen Randes kommt der Stamm der arteria dorsalis unter das Messer. Wenn alles Abtrennen und Unterbinden so weit gediehen ist, eröffnet man durch einen hufeisenförmigen Schnitt die Schultergelenkscapsel und durchschneidet gleichzeitig mit der Capsel auch die Sehne vom langen Kopfe des biceps brachii nebst den Sehnen des supra- et infraspinatus auf ihrem Wege zum tuberculum maius, ergreift sodann den unteren Scapulawinkel mit der linken Hand und luxirt das Schulterblatt, nachdem früher noch das Claviculo-Acromialgelenk durchschnitten und das laxe Zellgewebe zwischen subscapularis und serratus getrennt wurde, nach aussen oben: es hängt nur noch an jenen Muskeln, welche am processus coracoideus sich ansetzen, also: caput breve bicipitis, pectoralis minor und coracobrachialis. Mit deren Abtrennung ist auch die Operation beendet; es bleibt nur mehr übrig, die grosse Wundhöhle zu desinficiren, etwaige Blutung zu stillen und die Lappen, mit Bedacht auf richtige Secretableitung, durch Nähte zu vereinigen. Sollte das Acromialende der clavicula durch sein Vorragen störend erscheinen, so sägt man es nachträglich ab.

Bei der **subperiostalen Totalresection** empfiehlt sich die typische Schnittführung nach *Ollier*. Sie unterscheidet sich von der eben beschriebenen dadurch, dass man die Deckmuskeln: supra- et infraspinatus und subscapularis mit der Beinhaut abhebt und erhält, weiters auch die übrigen Muskelansätze womöglich stumpf ablöst, sich nur dann des Messers bedienend, wenn das Elevatorium versagt; der processus coracoideus wird am zweckmässigsten abgesägt und in der Wunde belassen. Da man diese Operation nur bei Totalnecrosen ausführen kann, gestaltet sich die stumpfe Ablösung ziemlich leicht, da ja durch den Krankheitsprocess die Verbindungen der Beinhaut mit dem Knochen gelöst und erstere sehr verdickt zu sein pflegt.

B. **Partielle Resectionen des Schulterblattes** können je nach der Anzeige entweder auch subperiostal oder mit der Deckmusculatur vorgenommen werden. Die Schnittführung bleibt sich bei Exstirpationen des Schulterblattkörpers den beschriebenen Methoden gleich; man wählt unter den angeführten Methoden die passendste. Die Abtrennung des Knochens wird mit der Bogensäge, dem Meissel, Stich- oder Kettensägen vorgenommen, je nach Bedarf; sehr empfehlenswerth ist auch die

Rotationssäge von *Ollier*. Sollte die cavitas glenoidea allein resecirt werden müssen, so empfiehlt sich hiefür ein Bogenschnitt, welcher von der spina scapulae zur hinteren Fläche des Oberarmkopfes geführt wird; der Bogen kehrt seine Concavität nach aufwärts. *Esmarch* empfiehlt einen Bogenschnitt, welcher quer verlauft, fingerbreit vor der Acromionspitze beginnt und längs dem unteren Acromialrande nach hinten zieht. Entsprechend dem Schnitte wird der betreffende Deltaabschnitt quer durchtrennt und die hintere Capselwand von oben her freigelegt. Die Bicepssehne soll mit dem Perioste abgelöst, ihre Ansatzstelle also erhalten bleiben. Zur Resection des angulus scapulae ist ein Bogenschnitt mit unterer Wölbung am besten geeignet; nach Ablösung der Haut muss der Rand des latissimus dorsi eingekerbt werden. Die Abtragung der spina scapulae erfordert einen ihr parallelen Querschnitt und die Verwendung des Hohlmeissels.

II. Capitel.

Schultergelenk.

I.

Einrichtungsmethoden bei Schultergelenksverrenkungen. Bei jeder traumatischen Verrenkung wird ein Capselriss hervorgerufen, durch welchen der Gelenkskopf den Gelenksraum verlässt und sich in dessen Nachbarschaft dauernd verlagert. Der Riss in der Gelenkscapsel entsteht am leichtesten an jener Stelle, wo sie am schwächsten ist, id est wo Verstärkungsbänder, Muskeln oder Sehnen fehlen. Beim Schultergelenke ist dies zwischen dem musculus triceps und subscapularis der Fall, daher der Einriss an dieser Stelle in der überwiegenden Häufigkeit erfolgt, ohne dass jedoch Zerreissungen an anderen Stellen und nach anderen Richtungen ausgeschlossen wären. Der Ort, wohin der luxirte Gelenkskopf sich verlagert und wo er verlagert bleibt, hängt wohl ab von der Stärke und Dauer der verrenkenden Gewalt und den dadurch bedingten Gewebszerreissungen, nebstdem von ihrer Richtung. Beim Zustandekommen einer Luxation entsteht der Capselriss durch Hebelwirkung, das Trauma wirkt also indirect ein; seltener ist directe Stossgewalt die veranlassende Ursache. Wirkt eine, den Arm übermässig elevirende Kraft ein und hört sie nach erfolgtem Capselrisse auf, so fällt der emporgerissene Arm wieder herab, dauert die elevirende Kraft noch fort, so bleibt der Arm senkrecht elevirt und der Gelenkskopf berührt mit seiner, zur inneren gewordenen Aussenfläche den thorax — **Luxatio erecta** nach *Middeldorpf* — (diese Form, sowie die **supracoracoidea** sind äusserst seltene Befunde). Ersterenfalls kann der Gelenkskopf entweder unterhalb der cavitas glenoidea verlagert bleiben — **Luxatio subglenoidalis** — oder er rutscht von dort weg und verlagert sich vor der Gelenkspfanne — **Luxatio praeglenoidalis** vel **subcoracoidea** — seltener hinter ihr — **Luxatio retroglenoidalis.** Das häufigste Vorkommen ist die praeglenoidale

Form, wohl darum, weil das nicht durchrissene ligamentum coraco-humerale den Gelenkskopf nach vorne zieht und die Sehne des subscapularis das Abrutschen nach hinten hindert. Reisst das ligament und nebst ihm auch die Sehne des subscapularis ab, so kann der Gelenkskopf auch weiter wandern und die seltenen Luxationes **praecoracoideae, subacromiales** und **infraspinales** zu Stande bringen. Als typische Form wird die Verrenkung unterhalb des Rabenschnabel-fortsatzes angesehen, seltener ist die reine Luxatio subglenoidea. Alle sonstigen Varianten müssen zunächst durch Zug zu einem oder dem anderen der benannten Typen zurückgeführt werden, bevor die eigentliche Einrenkung erfolgen kann.

Die **Einrichtung einer Humerusluxation** ist nicht immer leicht. Bei frischen Verrenkungen geben Muskelwiderstände und die Spannung des ligamentum coraco-humerale, wie *Kocher* betont, die grössten Hindernisse ab; bei veralteten sind Verwachsung des Capselrisses, Muskelverkürzungen, entzündliche Adhäsionen etc. etc. so sehr im Wege, dass die Einrichtung nur unter grossen Schwierigkeiten, oder auch gar nicht gelingt. Wir wollen zunächst die frischen Verrenkungen in's Auge fassen. Sind bei kräftig gebauten Individuen die Muskelwiderstände so sehr bedeutend, dass die Einrichtungsversuche an der Stärke der Muskelcontractionen scheitern, so ist in der Narcose das sicherste Mittel gegeben, sie zu paralysiren; seltener gelingt es, durch eine plötzliche Diversion der Aufmerksamkeit des Kranken im entscheidenden Momente, eine Muskelrelaxation zu effectuiren. Es gibt gar viele Einrichtungsmethoden, welche wir in ihren Hauptzügen anführen wollen.

a) **Directer Druck auf den Gelenkskopf** *(Richet, Pitha)*. Der Kranke sitzt auf einem Stuhl, die gesunde Seite gegen die Lehne, die kranke dem gegenüberstehenden Operateur zugewandt. Letzterer sucht mit den Spitzen der vier aneinanderliegenden Finger rechter Hand, von der Achselhöhle aus den Gelenkskopf zu umgreifen, während er mit der linken Hand den Arm etwas vom Stamme abhebt. Je vollständiger das Umgreifen gelingt, desto leichter kommt man zum Ziele. Während man die Aufmerksamkeit des Kranken von den Vorgängen abzulenken sucht: durch plötzliches Fragen, Anschreien etc. drückt man mit den Fingerspitzen den Gelenkskopf nach aussen, id est zu sich, worauf ein fühl- und hörbares Einschnappen sich einstellt, falls die Einrichtung gelingt.

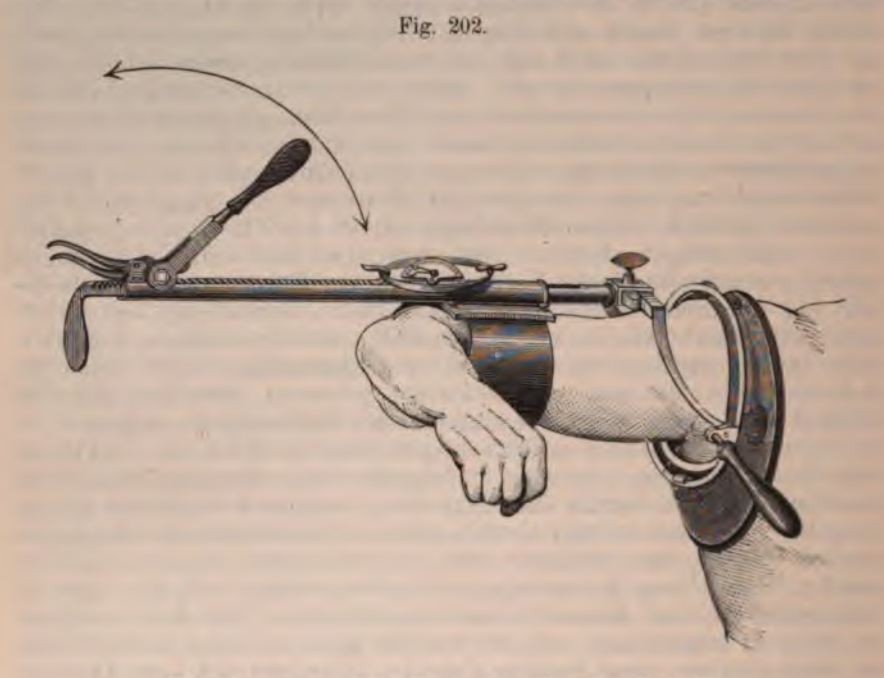
b) **Tractionsmethoden.** Soll die Zuggewalt auf den Oberarm allein wirken, ist eine genaue Fixirung des Schulterblattes conditio sine qua non; fehlt sie, so bleibt die Zugwirkung quoad distractionem capitis humeri imaginär oder mindestens ungenügend. Wie man die Schulter fixiren soll und wie die Zugschlingen am Oberarme zu befestigen seien, wurde pag. 297 erörtert und in Fig. 71 illustrirt. Der Kranke sitzt auf einem festen Stuhl in der früher erwähnten Weise und umklammert mit der gesunden Extremität die Lehne des Stuhles; der um die Brust laufende, die untere Hälfte des Schulterblattes umkreisende Gurt wird in horizontaler Richtung von einem kräftigen Gehilfen gehalten; statt des Gurtes kann ein cravattenförmig zusammengelegtes Leintuch dienen. Ein zweiter Gehilfe kreuzt seine beiden Hände über die Schulterhöhe und drückt sie nach abwärts. Die

Richtung, in welcher die Distraction erfolgt, kann eine dreifache sein: *a)* man zieht im Sinne der pathognomonischen Armstellung, also nach abwärts und auswärts; *b)* der Arm wird in horizontaler Richtung ausgezogen; *c)* in elevirter, also perpendiculär nach aufwärts. Die erstbenannte Zugrichtung entspricht nicht vollends den Erfordernissen der Muskelentspannung, denn der deltoides bleibt gespannt; weiters wird dabei der Kopf von der Pfanne mehr entfernt; besser sind die von *Cooper* und *La Mothe* empfohlenen Zugrichtungen nach aussen und nach oben. Selten gelingt die Reduction durch Zug allein; gewöhnlich wird es nothwendig, während des Ziehens noch kleine Rotationsbewegungen mit dem Arme vorzunehmen, und zwar zunächst Rotation nach aussen, zuletzt Rotation nach innen; ferner wird es nothwendig, durch directen Druck auf den mobilisirten Kopf einzuwirken, theils um sein Entweichen nach den Seiten zu hindern, hauptsächlich aber um das Einschnappen in die Pfanne direct zu bethätigen. Hiezu dient: entweder das Anstemmen beider übereinandergekreuzten Daumen auf den in der Achselhöhle tastbaren Gelenkskopf, oder an ihrer Stelle ein gepolsterter Holzprügel, den man seiner Quere nach in die Achselhöhle einlegt und von oben her fest einstemmt. Die Zuggewalt kann ausgeübt werden: durch Menschenkraft, durch Flaschenzug, endlich durch Zahnstangen. Erstere, und zwar die eines einzigen kräftigen Gehilfen genügt für frische Verrenkungen, der Flaschenzug ist namentlich bei veralteten Luxationen gebräuchlich; Zahnstange und Triebhebel sind von *Collin* in einem Apparat combinirt worden, der allerdings recht wirksam ist, indem dessen eigenartige Construction die gleichzeitige Ausführung von Rotationen gestattet, ohne dass der Zug aufhöre (Fig. 202). Wird der Zug durch Gehilfenhände ausgeübt, so ist dafür Sorge zu tragen, dass er gleichmässig wirke, nie ruckweise, weil jede plötzliche, saccadirt erfolgende Zugsteigerung Muskelcontractionen auslöst, welche die Einrenkung behindern. Auch der Uebergang aus einer Armstellung in die andere und die Rotationsbewegungen müssen allmälig und während stetig fortwirkenden Zuges ausgeführt werden. Herstellung der normalen Schulterwölbung und freie passive Beweglichkeit sind sichere Zeichen des Erfolges. Eine Mitella sichert den Arm in seiner Lage; die Extremität muss so lange fixirt bleiben, bis man glauben kann dass der Capselriss vernarbt sei, etwa 14 Tage. Nach der Reposition veralteter Luxationen genügt ein Tragtuch nicht; es muss sicherer vorgegangen werden, wofür starre Verbände etwa in der Art des *Désault*'schen sich am besten eignen.

c) **Rotationsmethoden.** Die gebräuchlichsten sind: das Verfahren von *Schinzinger* und jenes von *Kocher*. Ersterer geht folgendermassen vor: der Patient sitzt auf einem Stuhl, ein Assistent fixirt von oben das Schulterblatt durch Kreuzung beider Hände über die Schulterhöhe. Der gegenübersitzende Operateur umfasst mit einer Hand den Oberarm knapp oberhalb des rechtwinkelig gebeugten Ellbogengelenkes, mit der anderen den Vorderarm über dem Handgelenke, nähert sodann den Ellbogen dem Stamme und rotirt so weit nach aussen, bis die Innenfläche des Oberarmes zur äusseren geworden ist. Wenn die Rotation so weit gediehen, stemmt ein Gehilfe seine beiden übereinandergekreuzten Daumen von unten her auf den, in der Achselhöhle fühlbaren Gelenkskopf, gleichsam als möchte er ihn nach aussen

drücken; der Operateur entfernt gleichzeitig den Ellbogen vom Stamme ohne in dem Rotiren nach aussen einzuhalten oder nachzugeben, und rotirt dann rasch nach einwärts, wobei der Kopf einschnappt. Bei dieser Methode wende man niemals zu viel Kraft an; man bedenke welchen langen Hebelarm der Oberarm darstellt, wie sehr die Kraft an den Einrenkungswiderständen sich potenzirt. Es hält gar nicht schwer, das ligamentum coraco-humerale und die Sehne des infraspinatus entzwei zu reissen oder den Knochen selbst abzudrehen, falls dessen Resistenzfähigkeit geringer wäre als jene des Bandes und der Sehne. Selbst bei veralteten Luxationen führt die *Schinzinger*'sche Methode oft zum Ziele, da sie mächtig genug ist, um alle Adhäsionen

Fig. 202.



Einrenkungsapparat für Humerusluxationen nach *Collin*.

und Bänderverkürzungen zu überwältigen; aber Vorsicht ist sehr geboten. *Kocher* beginnt die Rotation gleich *Schinzinger*, wenn aber die Auswärtsrollung effectuirt ist, erhebt er den Arm unter Beibehaltung der Aussenrotation bis zur perpendiculären Elevation, rollt dann, während ein Gehilfe den Oberarmkopf nach aufwärts drückt, langsam nach einwärts und senkt den Arm in seine normale Stellung zurück. Bei dieser Methode werden ligamentum coraco-humerale und tendo subscapularis einer geringeren Zerrung ausgesetzt und daher nicht so leicht abgerissen.

d) **Pendelmethode** nach *Simon* und *White*. Der Patient, dessen gesunde Extremität durch einige Bindentouren vorher am Stamme befestigt wurde, kommt mit der gesunden Körperseite horizontal am Boden zu liegen. Ein Assistent besteigt einen Stuhl, erfasst den

luxirten Arm und hebt durch ihn den Körper derart vom Boden auf, dass nur die Beine darauf liegen bleiben, Stamm und Becken dagegen schräge in der Luft schweben. Der luxirte Arm wird demnach in einer zum Stamme horizontalen Richtung extendirt, und zwar durch das Gewicht der Körperlast. Statt des Assistenten kann auch ein Zugseil verwendet werden, welches am Handgelenke angreift und über eine Rolle an der Zimmerdecke lauft. Will man den Zug verstärken, beziehungsweise die Körperlast mehren, so kann dies auf doppelte Weise bewerkstelligt werden: entweder man hebt auch die Beine des Kranken vom Boden ab, oder ein Assistent stemmt sich auf dessen Stamm. Während der Kranke so hängt und schwebt, nimmt man mit dem Körper Pendelbewegungen vor und der Operateur drückt mit seinen Daumen den Kopf in der Richtung zur Pfanne. Die Verfahren bei veralteten Luxationen wurden schon im IV. Abschnitte erörtert.

II.

Resection des Oberarmkopfes. Bei der Resection des caput humeri wird die hiefür nöthige Zugänglichkeit an der Aussenfläche des Gelenkes geschaffen. Hierselbst wird das Gelenk durch den Deltamuskel vollends gedeckt, welcher durch lockerzelliges Bindegewebe an der capsula articuli fibrosa haftet; die Capsel überschreitet brückenartig den sulcus intertubercularis, durch welchen die tendo bicipitis, über den Kopf des Oberarmes herabsteigend, hervortritt. An den Rollhügeln befestigten sich die Sehnen verschiedener Muskeln, welche theils vom Schulterblatte, theils vom thorax kommen; so am aussen vom sulcus gelegenen grossen Rollhügel die musculi: supra- et infraspinatus und teres minor, an der spina tuberculi majoris der pectoralis maior; am innen gelegenen kleinen Rollhügel die musculi: teres maior, latissimus dorsi und subscapularis. Nach den im allgemeinen Theile aufgestellten, für alle Resectionen giltigen Regeln, sollen alle zur Functionirung der resecirten Extremität wichtigen Organe nebst der Beinhaut geschont werden; als typische Operationsmethode können wir daher nur jene schildern, welche diesen Postulaten volle Rechnung trägt.

Der Kranke liegt auf dem Operationstisch in halbsitzender Lage mit der zu resecirenden Schulter so weit dem Tischrande zugeschoben, dass der Arm frei herabhängt; der Operateur stellt sich der Schulter gegenüber. Die Erhaltung des deltoides verbietet alle wie immer gearteten Lappenschnitte, man bedient sich nur solcher Schnitte, welche die Faserung des deltoides nicht kreuzen: also **Längschnitte** wenn in der Mitte der Aussenfläche eingegangen wird, **Schrägschnitte** bei seitlichem Eindringen, entsprechend der Muskelfaserung. Ein Längschnitt ist von *v. Langenbeck*, ein innerer Schrägschnitt von *Ollier* empfohlen worden. Ersterer wird wohl des Häufigsten in Anwendung gezogen, kann daher als Typus gelten. Während der Ellbogen dem Stamme genähert wird, auf dass die Deltoidesgegend sich vorwölbe und die darüber ziehenden Weichtheile in Spannung gerathen, führt man in der Halbirungsebene der äusseren Schulterwölbung oder etwas einwärts davon einen Längschnitt, welcher entweder am Mesialrande des acromion, oder zwischen acromion und processus coracoideus seinen Anfang nimmt und etwas unterhalb des collum chirurgicum

brachii endet. Der Schnitt spaltet Haut und Deltamuskel. Nach Unterbindung der zwei arteriae circumflexae werden sofort breite Spatelhaken eingelegt und die Wundränder abgezogen; man lässt den Arm etwas nach aussen rollen und bekommt dadurch den sulcus intertubercularis in die Mitte der Wunde. Mit einem Spitzbistouri eröffnet man die über den sulcus ziehende strammgespannte Decke der capsula fibrosa, ohne die darunter liegende Bicepssehne zu verletzen und führt durch die gesetzte Lücke ein Knopfmesser ein, womit die Decke des sulcus, also die Gelenkscapsel, in ihrer ganzen Länge gespalten wird, bis hinauf zum oberen Rande der cavitas glenoidalis. Die Sehne wird dadurch in ihrem ganzen intracapsularen Verlaufe freigelegt; kehrt man dann das Knopfmesser um, führt es nach abwärts und spaltet den unteren Capselrest, so wird die Sehne in ihrer Totalität entblösst. Nunmehr sollte die Beinhaut von den tuberculis abgehoben werden, damit die dortselbst sich inserirenden Sehnenenden geschont und erhalten bleiben; allein selbst bei Resectionen wegen entzündlichen Knochenprocessen hält es schwer, die Ablösung mit dem Elevatorium allein auszuführen, wie es eigentlich sein sollte; meistens muss das Scalpell herbei, um die Abschälung knapp vom Knochen zu ermöglichen, dabei leidet aber mehr minder die Continuität der Beinhaut. Deshalb ist das Verfahren von *Vogt* sehr practisch und empfehlenswerth, welches darin besteht, dass man die tubercula mit Meissel und Hammer flach absprengt. Mit einem Haken wird die Sehne im sulcus etwas nach einwärts verschoben, ein breiter Meissel am Grunde des sulcus schief eingesetzt und das tuberculum maius sammt einem Stückchen Nachbarcorticalis mit einem Hammerschlage abgesprengt; es bleibt mit der Beinhaut, der Capsel und den Sehneninsertionen in Verbindung. Klappt man das abgesprengte tuberculum auf, so gewinnt man hinreichend Platz, um ein Elevatorium anzusetzen und die stumpfe Abhebung der Beinhaut im grössten Theile des äusseren Halbringes der Collumcircumferenz abzulösen; entsprechend der Knorpelgrenze muss die Beinhaut, um nicht abzureissen, abgeschnitten werden. Während der Abhebung der Beinhaut lässt man den humerus nach innen rotiren. Jetzt wird der Arm wieder nach aussen gerollt, der sulcus mit der Bicepssehne stellt sich in die Mitte der Wunde; man lässt erstere etwas nach aussen verschieben, ohne sie jedoch aus dem sulcus herauszuheben, setzt den Meissel am Grunde des sulcus schräge ein, stemmt das tuberculum minus ab und beginnt mit der Beinhautlösung am inneren, beziehungsweise vorderen Halbringe.

Der Operateur greift nun wieder zum Knopfmesser, führt dasselbe vom Längschnitte der Capsel aus zuerst aussen zwischen Gelenkskopf und Capsel quer ein und spaltet letztere bei gleichzeitiger Rotation nach einwärts, etwa in Form eines Viertelbogens, entsprechend der senkrechten Halbirungsebene des Humeruskopfes. Das Gleiche wird, wieder vom Längschnitte der Capsel aus, mit der vorderen Peripherie der Capselausbreitung gethan, während man den humerus möglichst nach aussen rotirt. Erst jetzt streift man die Bicepssehne über den Gelenkskopf nach innen ab, lässt sie in den Spatelhaken, der den inneren Wundrand abzieht, mitfassen und mit letzterem nach innen abhalten. Ein Druck auf den

gebeugten Ellbogen drängt den humerus in verticaler Richtung über das acromion empor, man umschneidet nun an der Knorpelgrenze die innerste Peripherie der Beinhaut vollends ab, beendet deren circuläre Ablösung und hat auf diese Art das collum humeri chirurgicum skelettirt; es entbehrt beider tubercula, welche mit den Sehnen, den Capselresten und der Beinhaut in Verbindung bleiben. Nach Einlage einer Schutzspatel an der Hinter-, beziehungsweise Innenfläche wird der Kopf in jener Höhe abgesägt, wo es die causa operationis eben erheischt. Würde man den *Ollier*'schen Schnitt ausgeführt haben, so müsste zunächst mit dem Absprengen des tuberculum minus begonnen, die Periostablösung also in umgekehrter Reihenfolge vollzogen werden.

Wenn die Resection tiefer ausgeführt werden soll, etwa $^1/_2$ Zoll unter dem Niveau der tubercula, kann auch das von *Hüter* angegebene Verfahren Anwendung finden. Nach Spaltung der Haut und des Deltamuskels im *Ollier*'schen Sinne wird, nach Eröffnung des sulcus, Heraushebung und Abziehung der Bicepssehne, zunächst unterhalb des sulcus, das Periost vom Humerusschafte durch einen kurzen Längschnitt gespalten und nun sofort die Beinhaut circulär abgehoben,

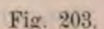


Fig. 203.



Geöhrtes Elevatorium nach *Ollier*.

worauf der Knochen abgesägt wird: mit der Stichsäge oder noch besser mit der Kettensäge; letzterenfalls bedient man sich des geöhrten *Ollier*'schen Elevatoriums, welches gleichzeitig zum Einziehen der Kettensäge dient (Fig. 203). Das abgesägte Gelenksende wird sodann mit einer Resectionszange erfasst und emporgewälzt, die Ablösung der Beinhaut bis zum Ansatze der Capsel fortgeführt, letztere am innersten untersten Umfange durchgeschnitten, der Gelenkskopf durch Druck von oben herausgedrängt und zum Schlusse die tubercula abgesprengt.

Die nicht subperiostale Resection ist wohl viel einfacher, aber um desto unzweckmässiger, weil alle sehnigen Gebilde, welche zu den Rollhügeln ziehen abgeschnitten werden. Nach Spaltung der Haut und des Deltamuskels durch Längsincision wird die Sulcusdecke durchgeschnitten, die Sehne herausgehoben und in den inneren Abziehhaken gefasst. Man fasst dann den Arm oberhalb des Ellbogens, rotirt nach aussen oder nach innen, je nachdem rechts oder links operirt wird, stets der operirenden Hand zu, setzt ein starkes Resectionsmesser am tiefsten Puncte der senkrechten Halbirungsebene des Gelenkskopfes an und schneidet, ihre Richtung strenge einhaltend, die Capsel mit einem Bogenschnitt durch, wobei der Gelenksknorpel dem Messer als Unterlage dient, während man entgegengesetzt rotirt, bis der gegenüberliegende tiefste Punct der gedachten Ebene erreicht ist.

Ein Druck nach aufwärts treibt den Kopf in verticaler Richtung aus dem Gelenke, worauf der Hals durch zwei Halbzirkelschnitte quer umkreist und damit alles, was noch daran hängt, sammt der Beinhaut durchtrennt wird.[1]

Während der Nachbehandlung ist dafür zu sorgen, dass der Arm wohlunterstützt gehalten werde: einerseits damit die Bindemasse nicht zu lang ausfalle und kein Schlottergelenk resultire, andererseits damit die Zugwirkung des pectoralis maior und latissimus dorsi, welche das Resectionsende der seitlichen Brustwand zu nähern streben, nicht zu sehr zur Geltung gelange. Man pflegt hiefür in die Achselhöhle einen Polster einzulegen, ähnlich wie beim *Desault*'schen Verbande, nur muss jener aus aseptischem Materiale gefertigt sein, da er im Deckverbande eingeschlossen wird. Sehr empfehlenswerth sind Wundverbandpolster aus Gazestoff, mit Holzwolle gefüllt; ich pflege nach besorgter, id est desinficirter, vernähter und drainirter Wunde den Oberarm parallel zur Körperachse zu stellen, zwischen ihm und dem thorax einen, die halbe Brustseite umfassenden, entsprechend dicken Holzwollpolster einzuschalten, hierauf Schulter und Oberarm mit einem zweiten Holzwollpolster zu decken, den Vorderarm rechtwinkelig zu beugen, eventuell noch einen länglichen Holzwollpolster dem Ulnarrande anzufügen, so dass er den Vorderarm gleich einer gouttière umfasst, und das Ganze mit Bindentouren zu befestigen, welche auch den Ellbogen entsprechend stützen und das Gewicht der ganzen Extremität auf den Schultergürtel übertragen. Dieser Dauerverband kann Wochen am Platze belassen werden, ohne eines Wechsels zu bedürfen.

---

[1] Einige technische Varianten in der Ausführung der Resection dürften sich ergeben, wenn veraltete irreponible Luxationen oder Schussverletzungen die Anzeige abgeben. Ich habe im Feldzuge 1866 die Resection behufs Extraction eines Bajonettes ausführen müssen, welches in schräger Richtung von der Achselhöhle in die spongiosa des caput humeri eingedrungen war und dortselbst sich festgekeilt hatte: das Bajonett war am Buge abgebrochen, das spitze vierkantige Vorderende stak in dem Oberarmkopf, der Schaft ragte schräge nach vorne und abwärts. Da alle Extractionsversuche misslangen und die Verletzung des Gelenkskopfes ohnedem einen operativen Eingriff erforderte, spaltete ich die Deckweichtheile in der *v. Langenbeck*'schen Weise, öffnete die Capsel zuerst im sulcus und dann bilateral durch kurze Querschnitte, liess die Bicepssehne herausheben und die Capsellappen auseinanderhalten und stemmte zunächst mit Meissel und Hammer die Aussenhälfte des Oberarmkopfes ab, bis das Bajonett erreichbar war; erst jetzt gelang das Lockern und das Ausziehen der Waffe, worauf die Resection auf gewöhnliche Art vollendet werden konnte. Operirt man wegen Caries, so wird manchmal nach Abtragung des caput humeri noch die Resection der Pfanne nothwendig, wobei getrachtet werden soll, die Insertion der Bicepssehne am oberen Pfannenrande durch Abhebung der Beinhaut oder Abstemmen des Pfannenrandes zu erhalten. Bei Kindern kommt es in Folge metastatischer Entzündungen nach Infectionskrankheiten zu einer Vereiterung des Epiphysenknorpels und zu einer spontanen Ablösung des Gelenkskopfes vom Schafte. Spaltet man den Abscess, so tritt das necrotische obere Schaftende zu Tage, welches fälschlicherweise als usurirter Gelenkskopf gedeutet werden könnte. *Esmarch* empfiehlt in derlei Fällen, sich auf die Abtragung der Schaftnecrose zu beschränken, das Gelenksende dagegen ruhig am Platze zu belassen, vorausgesetzt, dass die Capsel nicht eröffnet worden und das Gelenk nicht vereitert sei. Es bildet sich Ersatz und knöcherne Vereinigung zwischen Schaft und Gelenkskopf und bleibt der verkürzten Extremität eine annähernd normale Beweglichkeit nebst Functionsfähigkeit erhalten.

III.

Exarticulation im Schultergelenke. Die Auslösung der ganzen oberen Extremität wird wegen **Verletzungen** oder **Neubildungen**, seltener bei osteomyelitischen Processen vorgenommen, da letztere durch Resection mit nachträglichem Evidement des vereiterten Markcylinders auf wirksame Weise bekämpft werden können, ohne den Gliedverlust in allen Fällen nothwendig zu machen. Auch **septische Processe** und **Gangrain** können als Indicationen gelten. Die Exarticulation besteht in der halbkreisförmigen Durchschneidung der Gelenkscapsel im Sinne einer verticalen Durchnittsebene des Kopfes und in der nachträglichen Auslösung der Extremität von den benachbarten Weichtheilen. Der Unterschied in den Methoden betrifft nur die Form, welche man den Deckweichtheilen jeweilig gibt, um die zurückbleibende Wundfläche zu decken. Die Form aber hängt wesentlich ab von der bestehenden Verletzung oder vom Neugebilde, insoferne nur vollends intacte und gesunde Weichtheile als Wunddecke verwendet werden können; man ist also fast immer gezwungen, die Decklappen dort zu nehmen, wo sich eben gesunde Weichtheile vorfinden, seltener kann typisch vorgegangen werden. Immerhin ist es unerlässlich, die typischen Methoden zu kennen, um eine Directive zu besitzen für die häufigeren atypischen Varianten. Da bei jeder Exarticulation die grossen Gefässstämme der oberen Extremität: arteria et vena axillaris, durchschnitten werden, so fragt es sich, wie man sich vor grossem Blutverluste schützen und die Ligaturen mit Musse anlegen könne. Es sind drei Möglichkeiten geboten: *a)* Die Anlegung eines Compressionsschlauches. Man drückt in die abrasirte und desinficirte Achselhöhle zunächst einen festen Watteballen, führt darüber den ausgezogenen Gummischlauch, leitet dessen Enden über die Schulter, kreuzt sie und knotet sie über Brust und Rücken führend, am seitlichen Thoraxrande der gesunden Seite unterhalb der Achselhöhle. Besser ist es, die Enden nach der Schulterkreuzung von einem Gehilfen gespannt halten zu lassen, weil dabei die Excursionen des thorax nicht behindert werden. Der Compressionsschlauch ist nur wirksam, so lange der Gelenkskopf noch in der Gelenkshöhle weilt; er rutscht sofort ab, sowie diese Stütze abhanden kommt. Daraus geht hervor, dass die Sicherung der Gefässe vor der Auslösung im Gelenke erfolgen muss, wenn man es nicht vorziehen sollte, früher hoch zu amputiren, die Gefässe zu sichern und dann erst die Auslösung des Kopfes nachfolgen zu lassen. *b)* Man präparirt die Gefässe, als ob es sich um eine Continuitätsunterbindung handeln würde, unterbindet und schneidet peripher durch. Die Ligatur ist dabei ein Voract der Exarticulation. *c)* Die Exarticulation wird regelrecht ausgeführt und bis auf die Erhaltung jener Weichtheilbrücke zu Ende geführt, in welcher die Gefässe liegen. Vor der Durchschneidung dieser letzten Brücke lässt man sie von einem Assistenten zwischen Daumen und Zeigefinger klemmen, schneidet sie jetzt erst durch, fasst die klaffenden, central comprimirten Gefässe mit Pincetten und legt Ligaturen an, sowohl an der Arterie als auch an der Vene.

Die Exarticulatio brachii wird entweder mit der **Ovalairmethode** oder mit **Lappenschnitten** ausgeführt. Was ein Ovalairschnitt seinem

Wesen nach sei, wurde schon früher hervorgehoben, technisch wird er am Oberarm folgenderweise geübt: der Operateur drängt mit seiner linken Hand den Ellbogen dem Stamme zu und beginnt in der Mitte zwischen acromion und processus coracoideus einen Längsschnitt, welcher über die grösste Schulterwölbung bis zur Höhe des chirurgischen Halses reicht; von hier aus lässt er den Schnitt in zwei Halbbogen auslaufen, welche ihre Convexitäten einander zukehren und in schräger Richtung zur Oberarmachse, daumenbreit unter dem Niveau der vorderen Achselhöhlenwand ineinander übergehen. Der Deltamuskel wird entsprechend dem Längschnitte durchtrennt (wobei die circumflexae bluten); sowie man aber in das Bereich des schräggestellten Ovalair kommt, trennt man die Musculatur gleichfalls in schräger Richtung durch, damit sie später nicht über den Hautrand vorquelle. Gewöhnlich wird zunächst die Aussenhälfte des Ovalair berücksichtigt, dann die Lappen wie zwei Thorflügel auseinandergehalten, die Capsel sammt der Bicepssehne durchtrennt, der Gelenkskopf herausgedrängt und dann die Innen-, beziehungsweise Hinterhälfte des Ovalair von innen her ausgeschnitten, wobei das Messer schief gestellt werden muss, um ja nicht zu viel Musculatur zu erhalten. Besondere Vorsicht erheischt der innere Ausläufer des Längszum Ovalairschnitte, da er die Gefässe schräge kreuzt; überhaupt empfiehlt es sich, nur den longitudinalen Schnitt kräftig zu führen, im Ovalair darf man vorerst nur die Haut allein durchtrennen; es wird also vorgezeichnet. Bei der Trennung der Musculatur legt man das Messer ganz schief an, hebt den Lappen von der Unterlage ab und schneidet in langen Zügen, nachdem der Gehilfe die Gefässe an entsprechender Stelle im Lappen comprimirt hat. Zum Ausschneiden nach besorgter Exarticulation nimmt man ein Lappenmesser zur Hand, legt es hinter dem herausgedrängten Oberarmkopfe in querer Richtung ein und scheidet in sägenden Zügen und mit Rücksicht auf den vorgezeichneten Hautschnitt aus.

Lappen zur Deckung der Exarticulationsfläche können genommen werden: von der Aussenfläche der Schulter, von der Vorder-, von der Rückfläche, endlich, wenn keine dieser Flächen hiefür sich eignen würde, aus der Innenfläche des Oberarmes, wobei ein Umschlagen des Lappens nach aufwärts nothwendig würde; weiters können Hautlappen allein genommen werden, wenn die Nothwendigkeit es geböte; zweckmässiger sind jedenfalls Hautmuskellappen, da sie die rückbleibende Aushöhlung besser polstern. Diesbezüglich ist die *v. Langenbeck*'sche Methode recht vortheilhaft: sie besteht in der Ausschneidung eines ovalen — richtiger gleichbreiten Lappens mit convex abgerundeten Ecken und Rande; die Weichtheile der Achsel müssen entsprechend zugeschnitten werden, damit die Ränder congruent seien und bei der Vereinigung gut aneinanderpassen, also auch bogenförmig. Bei der Berechnung der Lappenlänge vergesse man nicht, dass die Vorwölbung des äusseren Lappens nach Entnahme des Oberarmkopfes entfällt, er dann schlaff herunterhängt und daher an relativer Länge gewinnt. Die Umgrenzung des Lappens nach unten muss daher ein höheres Niveau einhalten, als der Achselhöhlenschnitt. Berechnet man letzteren querfingerbreit unter dem Pectoralisrande, dann muss die Lappenabgrenzung in gleicher Höhe mit letzterem erfolgen. Der umschnittene

Lappen wird von aussen nach innen präparirt, vorne bis zur Höhe des Rabenschnabelfortsatzes, hinten bis zur crista scapulae und dann nach oben umgeschlagen, dem Halse zu. Die seitlichen Grenzen des Lappens entsprechen der verticalen Halbirungsebene des oberen Humerusendes, der Achselhöhlenschnitt beginnt querfingerbreit unterhalb dem Niveau der unteren Lappengrenze. Wenn der Lappen nach aufwärts geschlagen, wird exarticulirt, der Humeruskopf vorgedrängt und mit einem Lappenmesser die Ausschneidung besorgt, nachdem die grossen Gefässe gesichert und auch die circumflexae nicht vergessen wurden. Nach vollendeter Exarticulation bleibt ein Restchen Bicepssehne übrig, welches vom oberen Rande der cavitas glenoidalis nachträglich mit der Scheere abgeschnitten werden soll.

Muss mit dem Arme auch das Schulterblatt entfernt werden, so sind beide Operationen miteinander zu combiniren, zumeist beginnt man mit der Auslösung der scapula und setzt den queren Schnitt entlang der spina gleich in den Lappenschnitt, oder in den Ovalairschnitt fort.

III. Capitel.

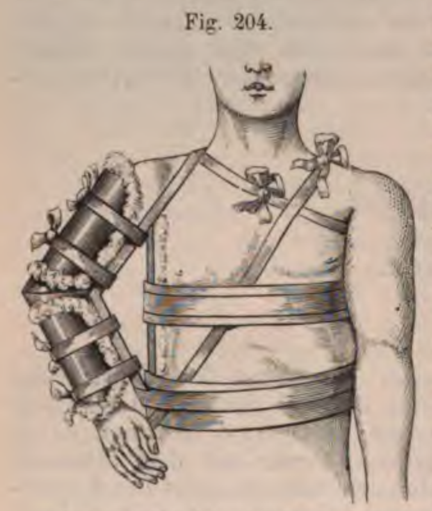
Oberarm.

I.

Verbände bei Oberarmbrüchen. Bei der manuellen Einrichtung verschiedener Fracturen muss für eine correcte Stellung der Bruchstücke zu einander gesorgt werden und diese wird bestimmt durch eine gerade Linie, welche den condylus externus mit dem acromion verbindet. Bei der Anlegung von Verbänden wird zunächst der Vorderarm unter rechtem Winkel gestellt: ob man Contentiv- oder Extensionsverbände anzulegen habe, entscheidet die vorhandene oder nicht vorhandene Tendenz der Bruchstücke, sich nach erfolgter Einrichtung gegenseitig wieder zu verschieben. Schiefbrüche neigen zur Verschiebung der Länge nach, aber auch Querbrüche zeigen oft Tendenz zu lateraler Deviation, wenn sie im oberen Dritttheile des humerus sich ereignen. Es wird dabei das obere kleinere Bruchstück durch die Action des latissimus dorsi und des pectoralis maior nach innen verzogen, dem Stamme zu. Dieser activen lateralen Deviation muss Rechnung getragen werden und sind hiefür zwei Möglichkeiten gegeben: entweder die Adduction des unteren längeren Bruchendes, oder die Abduction des oberen, nach Ueberwindung des Muskelwiderstandes. Ersteres Verfahren würde gleichbedeutend sein mit einer Anpressung des Armes an die seitliche Thoraxwand, welche vielfache Uebelstände mit sich brächte, daher der zweite Weg als der entschieden bessere gilt. Den Muskelwiderstand kann man nur mittelst Einlagen zwischen oberem Bruchstücke und Thoraxwand überwinden, wodurch es etwas schräge nach aussen gestellt wird. Da nun das untere Bruchstück in die Verlängerungslinie des oberen postirt werden muss, so resultirt eine Abductionsstellung des ganzen Oberarmes bis

zur erfolgten Consolidation. Die hiezu geeigneten Verbände bestehen zunächst in Unterlagen, welche, zwischen thorax und Oberarm geschoben, am Stamme befestigt werden und auf denen dann die Extremität gesichert wird. *Middeldorpf's* Triangel (Fig. 204) empfiehlt sich besonders, weil er, aus Holzlatten gezimmert, überall extemporirt werden kann, während die plana inclinata in Form von Rosshaarpölstern nicht überall und nicht immer in entsprechender Grösse zu haben sind. Tendenz zur Längsverschiebung erfordert eine permanente Extension. *Lonsdale* hat eine Metallschiene angegeben, welche am unteren Ende aufgebogen ist um für den gebeugten Ellenbogen als Stütze zu dienen, während das obere Ende eine, in verticaler Richtung verschiebbare und beliebig stellbare Krücke trägt, bestimmt, in die Achselhöhle einzugreifen. Besser als diese, die Circulation etwas hemmenden Apparate ist die continuirliche Gewichtsextension mittelst Heftpflasteransa, welche nur das untere Bruchstück umfasst (Fig. 205). Diese einfache Extension ist nur wirksam, wenn der Kranke steht. Liegt er zu Bette, so muss auch ein Gegenzug stattfinden und die Gewichtsschnur über Rollen laufen. *Hofmokl* hat hiefür ein viereckiges Holzbrett angegeben, dessen eine Kante abgeschnitten und die dadurch gewonnene Randfläche gepolstert ist, da sie an die seitliche Thoraxwand zu liegen kommt. An den Aussenrand des Brettes werden die Rollen angebracht. Einfache Contention wird durch Schienen oder mit erstarrenden Verbänden erzielt: Gyps, Tripolith oder noch besser nasse Organtinbinden mit Zwischenlagen von Tapetenholzspänen.

Fig. 204.



Triangelverband nach *Middeldorpf.*

II.

Gefässunterbindungen am Oberarme.

1. Die **arteria axillaris** hält sich an die Aussenwand der Achselhöhle, jener, welche vom Oberarmkopfe abgegeben wird. Das topographische Verhältniss der Gefässe zu den Nerven des Armgeflechtes ist folgendes: die Nerven liegen nebeneinander und nehmen den Raum ein, zwischen dem musculus coraco-brachialis und dem langen Kopfe des triceps brachii: der erste in der Reihe wird vom coraco-brachialis bedeckt, es ist der nervus cutaneus externus, welcher durch eine Lücke des Muskels tritt, um diesen, sowie bei den biceps und brachialis internus mit motorischen Zweigen zu versorgen und später die vena cephalica zu begleiten. Neben dem nervus cutaneus externus liegt der medianus, an diesem der viel dünnere cutaneus medius, dann

folgen der ulnaris und ganz nach hinten, zunächst dem Tricepskopfe der nervus radialis. Auf dieser Nervenpalissade liegt die vena axillaris, unter jener die arteria axillaris. Sucht man die Arterie am tiefsten, beziehungsweise höchsten Puncte der Achselhöhle auf, so findet man den nervus medianus noch in zwei Aeste gespalten, zwischen und unterhalb welchen die Arterie liegt; will man peripherer unterbinden, etwa in der Höhe der Sehne des pectoralis maior, so muss man zwischen dem medianus und dem cutaneus medius eingehen, um das Gefäss zu finden. Zur Aufsuchung der axillaris verlängert man sich den sulcus bicipitalis internus in die Achselhöhle, schneidet am horizontal ausgestreckten, etwas nach aussen gerollten Arm in der Richtung der gedachten Linie ein, trennt Haut und Aponeurose, lässt die Wundränder abziehen und sucht zunächst den schmalen Bauch des musculus coraco-brachialis auf. Diesem zunächst erblickt man den nervus medianus und ihm anliegend den dünnen cutaneus medius. Mittelst Hohlsonde trennt man das zarte Bindegewebslager zwischen beiden, lässt den medianus nach vorne, den cutaneus nach hinten abhalten und erblickt in dem so geschaffenen Nervenspatium die Arterie. Die Vene liegt zumeist mehr nach rückwärts und bleibt ausser Spiel.

Fig. 205.



Gewichtsextension für den Oberarm.

2. Die **arteria brachialis** zieht im sulcus bicipitalis internus der Ellbogenbeuge zu, begleitet von zwei venae brachiales, von denen die nach innen von der Arterie gelegene stärker calibrirt ist, als die nach aussen, dem biceps zunächst verlaufende. Arterie und Venen haben während ihres ganzen Verlaufes am Oberarm den nervus medianus als steten Begleiter; der ulnaris liegt mehr nach innen. Das Verhältniss des Nerven zur Arterie ist ein derartiges, dass der Nerve in der oberen Hälfte des humerus über den Gefässen liegt und sie deckt; in der unteren Hälfte lenkt der Nerve nach innen ab und entfernt sich mehr und mehr von ihnen, bis er in der plica cubiti am weitesten abweicht und sich dem condylus humeri internus nähert, während die Gefässe constant am biceps sich halten. Medianus und Gefässe liegen subfascial; präfascial verlaufen in der unteren Humerushälfte entlang dem sulcus bicipitalis internus: die vena basilica und der zweigespaltene nervus cutaneus medius. Zur Unterbindung der brachialis schneidet man longitudinal im sulcus bicipitalis internus ein und hat nur Haut und fascia zu trennen, um zu den Gefässen zu gelangen. Zu berücksichtigen sind, je nach der Höhe, nebst den präfascicalen Gebilden nur der nervus medianus und die Begleitvenen.

3. Die **arteria cubitalis** hält sich knapp am Innenrande der Bicepssehne, der medianus liegt weiter einwärts. Gefässe und Nerve werden bedeckt zunächst von der Aponeurose und unterhalb dieser vom lacertus fibrosus bicipitis; beide müssen auf der Hohlsonde durchtrennt werden. Präfascical verlauft die vena mediano-basilica, gekreuzt von den zwei Aesten des nervus cutaneus medius.

III.

Nervendehnungen am Oberarme.

1. Der **nervus medianus** wird behufs Dehnung zumeist in der Mitte des Oberarmes freigelegt. Die Technik seiner Blosslegung dürfte aus dessen oben angedeutetem Verhältnisse zur arteria brachialis klar sein und weiterer Beschreibung nicht benöthigen.

2. Der **nervus ulnaris** zieht an der Innenseite der Gefässe, im sulcus bicipitalis internus; etwa vier Querfinger oberhalb des epicondylus humerus internus weicht der Nerve in Begleitung der arteria collateralis ulnaris superior durch eine Lücke im ligamentum intermusculare internum nach rückwärts ab, um weiter entlang der Knochenfurche an der Rückfläche des epicondylus internus zum Vorderarme hinabzusteigen. Man pflegt den Nerven nach seinem Durchtritte durch das ligamentum intermusculare blosszulegen, zu welchem Behufe bei stark gebeugtem Vorderarme ein Längschnitt benützt wird, welcher etwa 3 Centimeter oberhalb des epicondylus internus enden muss, um das Gelenk nicht zu eröffnen. Das Auffinden gelingt leicht; bei der Isolirung muss die arteria collateralis ulnaris geschont werden.

3. Der **nervus radialis** schlingt sich spiralig um den humerus, um von der Achselhöhle an die Aussenseite des Ellbogens zu gelangen. Zur Freilegung des nervus radialis zieht man sich eine Linie vom Ansatzpuncte des Deltamuskels am humerus zum epicondylus externus, halbirt sie und schneidet der Länge nach so ein, dass die Mitte des Schnittes der Mitte der gedachten Linie entspricht. Nach Durchschneidung der Haut und der Aponeurose dringt man stumpf zwischen den einander zugekehrten Rändern des biceps und triceps brachii, erreicht den Knochen und findet hierselbst den Nerven in Begleitung der arteria collateralis radialis, welche bei der Isolirung sorgfältig zu schonen ist.

IV. Capitel.

Ellbogengelenk.

I.

Einrichtungsmethoden bei Verrenkungen im Ellbogengelenke. Die Arten der Luxationen in diesem aus drei Knochen zusammengesetzten Doppelgelenke sind sehr zahlreich. Man kennt circa zwölf verschiedene

Formen, je nachdem beide Vorderarmknochen oder nur einer luxirt, und je nach der Richtung, in welcher die Verrenkung erfolgt. Unstreitig die häufigste ist die **Verrenkung beider Vorderarmknochen nach hinten,** wobei die trochlea humeri vor und unterhalb des processus coronoideus ulnae sich verstellt, und das olecranon mit der Tricepssehne weit nach hinten rückt. Es gibt zwei Methoden, diese kaum verkennbare Luxation einzurichten: die Distractions- und die Hyperextensionsmethode nach *Roser*.

Bei der **Distractionsmethode** wird der, die pathognomonische Beugestellung im Winkel von etwa 120° einhaltende Vorderarm zunächst rechtwinkelig gebeugt und in dieser Stellung von einem Gehilfen fixirt. Durch das Beugen bis zum rechten Winkel gleitet der processus coronoideus ulnae aus der fovea supratrochlearis humeri posterior und rückt der trochlea näher. Die nun eingreifende Zuggewalt soll den Kronenfortsatz noch tiefer herunterbringen und dem Niveau der trochlea nähern, damit bei einer hierauf rasch ausgeführten halben Streckung und Wiederbeugung das Einschnappen der fovea semilunaris olecrani erfolge. Der Zug muss bei rechtwinkeliger Vorderarmbeugung angebracht werden, möglichst nahe der Ellbogenbeuge; es dient hiefür ein cravattenförmig zusammengelegtes Tuch, das man ganz locker am oberen Dritttheile des Vorderarmes knotet, so dass es als Schlinge zum Angriffspuncte der Kraft — Hände eines Gehilfen — dienen kann. Dieser zieht an der Schlinge in verticaler Richtung, also nach aussen, weil die Extremität horizontal vom Stamme abstehend gehalten wird, während ein dritter Gehilfe durch Umfassen des humerus den Gegenzug ausübt. Der Operateur stellt sich hinter dem Ellbogen, umfasst die Beuge, kreuzt seine Daumen am olecranon und drückt ihn nach unten und nach vorne, wobei er gleichzeitig das Herabrücken des olecranon in Folge der distrahirenden Zugkraft beobachtet. Oft genug schnappt, bei kräftigem Zuge und muskelschwachen Individuen, das luxirte Gelenksende schnell ein; ist dies nicht der Fall, so muss bei fortdauerndem Zuge der Vorderarm leicht gestreckt und schnell wieder gebeugt werden; damit aber beim Strecken die Zugschlinge am Vorderarme nicht der Hand zu abgleite, ist es nothwendig, dass jener Gehilfe, welcher den Vorderarm in rechtwinkeliger Beugung erhält, letzteren knapp vor der Schlinge umfasse und seine Hand als barrière verwende. *Collin* hat einen Apparat ersonnen, an dem eine durch Hebelkraft bewegte Zahnstange den Zug ausübt und alle Gehilfen entbehrlich macht (Fig. 206); namentlich bei veralteten, schwer einrichtbaren Verrenkungen dürfte der Apparat gute Dienste leisten. Die Möglichkeit den Ellbogen spitzwinkelig beugen zu können und die Herstellung normaler Formverhältnisse, geben Zeugniss für die gelungene Reduction.

Die **Hyperextensionsmethode** entwickelt viel mehr Kraft, weil sie auf Hebelwirkung beruht; sie besteht in Hyperextension des luxirten Vorderarmes, wobei die Olecranonspitze als Hypomochlion dient, und in darauf folgender rascher Beugung. Bei der Ueberstreckung wird zunächst die Verhakung des Kronenfortsatzes in die fovea supratrochlearis posterior gehoben und ersterer der trochlea näher gerückt. Die Ueberstreckung muss dafür so weit gesteigert werden, dass Ober- und Vorderarm miteinander einen hinten offenen Winkel bilden. Wird

dann, wenn die Olecranonspitze tiefer gerückt ist, rasch gebeugt, so gleitet der Kronenfortsatz über die trochlea und die Einrenkung ist besorgt. Bei dieser Methode braucht der Operateur keine weitere Assistenz: er stellt sein rechtwinkelig gebeugtes Bein auf einen Sessel, erfasst den Oberarm der horizontal vom Stamme abstehenden Extremität knapp über der Ellbogenbeuge mit der linken Hand, postirt die Rückfläche des untersten Humerusabschnittes auf seinen Oberschenkel, packt mit der rechten den 'Vorderarm nahe dem Handgelenke, um den Hebelarm zu verlängern und dadurch mehr Kraft zu sparen, drängt den Vorderarm nach abwärts bis zur winkeligen Knickung und beugt sodann rasch. Wäre ein Gehilfe zur Hand, so könnte dieser seine Daumen über die Olecranonspitze kreuzen und sie nach abwärts drücken, damit im Momente der Beugung ein etwaiges Hinauf-

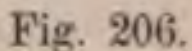


Fig. 206.



Einrichtungsapparat für Ellbogenluxationen nach *Collin.*

rutschen des olecranon verhindert werde. Befürchtungen von Muskelrissen oder Abbrechen des olecranon sind unbegründet; die Methode empfiehlt sich bei veralteten Luxationen.

Bei der **Verrenkung beider Vorderarmknochen nach vorne** stemmt sich die Olecranonspitze an die vordere Fläche der trochlea und die fovea sigmoidea kehrt der Ellbogenbeuge zu. Der Vorderarm steht in pathognomonischer Beugung. Die Einrenkung dieser seltenen Verrenkungsform dürfte durch einfache Distraction in der Beugestellung unter nachfolgender gesteigerter Beugung gelingen.

Die **seitlichen incompleten Verrenkungen beider Vorderarmknochen** können nach aussen sowohl als nach innen erfolgen. Bei ersteren verlässt das Radiusköpfchen den condylus externus und ragt mit seiner eminentia capitata seitlich hervor, bei letzteren bildet der condylus externus eine stufenförmige Vertiefung, während die ulna

sich in dem Niveau des epicondylus internus stellt. Das olecranon verlässt in beiden Fällen die fovea supratrochlearis und ist dem einen oder dem anderen epicondylus genähert. Zur Einrenkung ist starke Distraction bei rechtwinkeliger Beugung, nebst lateralem Druck in verkehrter Richtung nothwendig. Die seitlichen Verrenkungen sind selten, jene nach aussen relativ noch häufiger als jene nach innen. Ebenso selten kommen **divergirende Verrenkungen beider Vorderarmknochen** zur Beobachtung; dabei luxirt die ulna stets nach hinten, während der radius entweder nach vorne oder nach aussen abrutscht. Die Vorderarmknochen können aber auch isolirt luxiren, so die ulna allein nach hinten, mit oder ohne Bruch des Kronenfortsatzes.

Die **isolirte Verrenkung des Radiusköpfchens** erfolgt: nach vorne, nach aussen, oder nach hinten vom condylus externus. Die Verrenkung des Radius nach **vorne** ist wohl die häufigere; sein Köpfchen bildet einen Vorsprung und steht vor dem humerus, der condylus externus begrenzt einen stufenförmigen Abfall, der Vorderarm steht in halber Pronation, die Beugung ist wesentlich behindert. Die Reduction gelingt durch Extension am gestreckten Vorderarme mit nachfolgender Supination. Bei der Verrenkung des radius nach **aussen** erfolgt in der Regel gleichzeitig eine Fractur der ulna. Extension und Druck auf das Köpfchen vermitteln die Reduction. Man erfasst mit der rechten Hand den Vorderarm des Verletzten und übt einen kräftigen Zug am gestreckten Arm aus; mit der linken umfasst man derart den Ellbogen, dass der Daumen auf das capitulum radii zu liegen kommt. Bei Hindernissen im Reponiren durch Interposition der Capsel muss die Extension so weit gesteigert werden, dass eine Diastase zwischen Köpfchen und condylus externus entsteht und das capitulum förmlich von unten durch den Capselriss in den Gelenksraum einschnappt. Bei der Verrenkung des radius nach **hinten** ist der Vorderarm schwach gebeugt und halb pronirt. Die Einrichtung erfolgt durch Extension bei rechtwinkeliger Beugung und directem Druck auf das hinten stark prominirende Köpfchen bei gleichzeitiger Supination. Die Fixation des Gelenkes nach gelungener Reposition wird in spitzwinkeliger Beugung und halber Supinationsstellung des Vorderarmes vorgenommen.

Weiters kommen auch als grosse Seltenheiten vor: **complete seitliche Luxationen** nach aussen oder nach innen, und **Umdrehungsluxationen.** Bei diesen Formen sind derartige Zerreissungen der Gelenksbänder, Abreissungen von Sehnen und Knochenfortsätzen vorhanden, dass die Reposition wohl keinen besonderen Schwierigkeiten unterliegen dürfte. **Offene Verrenkungen,** id est solche mit gleichzeitigem Durchriss der Hautdecke, erfordern wohl zumeist die Vornahme partieller Resectionen schon der sicheren Ableitung der Wundsecrete zuliebe, wenn auch die Reduction ohne Resection möglich wäre. Ebenso erheischen auch veraltete irreponible Verrenkungen in der Regel die Vornahme einer Resection.

Die Sicherung des Gelenkes in rechtwinkeliger Beugung ist nach gelungener Reduction stets geboten, um die Heilung des Capselrisses zu ermöglichen. Ein nasser Organtinverband ist hiefür am sichersten, eventuell genügt auch wohl eine Mitella.

II.

Resection des Ellbogengelenkes. Offene **Gelenksbrüche** und **Verrenkungen**, veraltete irreponible Luxationen. **Schussverletzungen**, local-tuberculöse **Erkrankungen**, metastatische und osteomyelitische **Gelenksvereiterungen** und knöcherne **Gelenksanchylosen** geben die häufigsten Indicationen für diese Operation ab. Zumeist werden bei Erkrankungen beide Gelenksenden abgetragen — **complete Resection** — hingegen bei Verletzungen häufig genug nur ein Gelenksende allein, oder gar nur ein Theil davon ausgeschnitten — **incomplete Resection**, kurz es wird immer nur dasjenige excidirt was eben nothwendig ist, nicht mehr. In vorantiseptischer Zeit wurden mehr complete als incomplete Resectionen des Ellbogengelenkes ausgeführt, da die Heilung stets nur durch Eiterung erfolgte und man bei zu grosser Conservation Gefahr lief, knöcherne Verbindung der drei, das Gelenk constituirenden Knochen als Endresultat zu bekommen, also Anchylose mit starker Beschränkung der Functionstüchtigkeit. Heutzutage bietet das antiseptische Verfahren bessere Chancen; man weiss aus Erfahrung, dass bei aseptischem Heilverlaufe, selbst bei Belass sämmtlicher Articulationsflächen, active Beweglichkeit resultiren kann; deshalb wird mit dem Knochen thunlich gespart und, wo mehr zu excidiren ist, der betreffende Periostüberzug sorgsam geschont, um dem weit schlimmeren Endresultate in Schlottergelenkbildung vorzubeugen. Zur Wahrung künftiger Functionstüchtigkeit sind nebst dem Perioste auch die Muskelinsertionen intact zu belassen, sei es, dass man die Insertionen mit den betreffenden Knochenvorsprüngen erhält, sei es, dass man sich bemüht, sie nur mit dem betreffenden Perioststücke in Verbindung zu lassen. Diesbezüglich soll besondere Rücksicht genommen werden: auf das olecranon als Anheftungsstätte der Tricepssehne, auf den Kronenfortsatz wegen des brachialis internus, auf den Hals des radius wegen der Bicepssehne, endlich auf die beiden Epicondylen, weil an ihnen die Gruppen der Beuger und der Strecker sich inseriren. Nebstdem muss der nervus ulnaris, welcher um die Rückfurche des epicondylus internus sich windet, erhalten bleiben; wäre dieser Nerve durch das Trauma in seiner Continuität beschädigt worden, so müssten die Nervenenden nach vollzogener Resection durch die Naht vereinigt werden. Die Zugänglichkeit zum Gelenke wird theils von der Rückfläche, theils von den Seitenflächen geschaffen, nie darf in die Ellbogenbeuge eingedrungen werden, weil hier bekanntlich die grossen Gefässe, der nervus medianus und der radialis, ihren Lauf zum Vorderarm nehmen. Bei der Resection wird der Arm horizontal vom Stamme abgezogen, durch Assistentenhände fixirt und gelegentlich auch zeitweilig auf eine harte Unterlage gelagert, jedoch so, dass die Rückfläche stets frei dem Operateur zugekehrt bleibe. Eine vorgängige Anämisirung der Extremität erleichtert, wo sie anwendbar, den operativen Eingriff; sie ist aber nicht gerade nothwendig, da grössere Gefässe nicht unter das Messer gerathen. Es gibt mehrere Operationsmethoden, welche sich voneinander theils durch die Schnittführung unterscheiden, theils durch das Verhalten gegenüber der Beinhaut und den Sehnen.

Wir wollen im Folgenden die gebräuchlichsten typischen Verfahren erörtern; kennt man diese, so werden die Specialisirungen und die jeweilig nothwendigen Variationen niemals Schwierigkeiten bereiten.

a) **Methode** nach *v. Langenbeck.* Die Resection wird mit einem Längschnitte begonnen, welcher entlang der Grenze des inneren Dritttheiles des olecranon zieht; seine Länge variirt zwischen 10 und 12 Centimeter, je nach Bedarf, die Mitte des Schnittes trifft das olecranon zwischen Spitze und Basis. Das Messer wird kräftig geführt; es soll Haut und Beinhaut in einem Zuge durch- und die Sehne des triceps wenigstens einschneiden; ein zweiter Messerzug vollendet deren Trennung und spaltet die darunter liegende Capselwand. Da die sichere Schnittführung eine Spannung der Tricepssehne erfordert, so ist bei diesem Acte eine stumpfwinkelige Beugung des Vorderarmes unerlässlich. Vom Längschnitte aus dringt man, bei nunmehr gestrecktem Arme zwischen Rückfläche des olecranon und Beinhaut, zunächst nach innen, dem epicondylus internus zu, mit dem Elevatorium ein und hebelt das Periost des inneren Dritttheiles bis gegen die Spitze des olecranon ab. An letzterer inseriren sich die tiefen Fasern des musculus triceps, wogegen die oberflächlichen Faserbündel in die Beinhaut übergehen. Erstere können nicht stumpf abgehebelt werden, da sie dem Knochen allzufest adhäriren: sie müssen knapp an diesem mit dem Messer durchschnitten werden, zu welchem Behufe der innere Sehnenrand mit einem stumpfen Haken stark nach rückwärts und aussen abgezogen werden muss, um die Spannung ad maximum zu steigern. Das Messer soll seine Schneide dem Knochen zukehren; man führt damit kurze Schnitte in der Richtung vom Gelenke nach aussen hinten, umkreist damit die Olecranonspitze, immer weiter dem epicondylus internus zu rückend, bis der ganze Sehnenabschnitt vom Knochen abgetrennt ist, jedoch mit seinen oberflächlichen Faserbündeln mit der abgehobenen Beinhaut vollends in Zusammenhang verbleibt. Zieht der Haken das Abgelöste nach innen ab, so überblickt man das vollends skelettirte innere Längsdrittel des olecranon. Zwischen dem Innenrande des olecranon und dem epicondylus internus lagert in der Rückfurche des letzteren der nervus ulnaris; dieser muss sammt seiner bindegewebigen Umhüllung aus der Furche herausgelöst und über den epicondylus nach innen abgestreift werden. Bei vollends gestrecktem Arm umfasst der Operateur von unten her die Ellbogenbeuge, setzt seinen gekrümmten Daumen als Haken in die Furche und drängt den Nerven, ihn zugleich schützend, aus der Furche nach innen ab; der Nagel des Daumens bleibt dem olecranon zugekehrt, sein freier Rand stemmt sich am Knochen und verlässt ihn nie. Durch das Verdrängen des Nerven und seiner Hülle spannen sich jene Theile der letzteren, welche mit der Beinhaut verwachsen sind, stark an und werden mit dem Messer knapp vom Knochen in der Längsrichtung abgetrennt. Ein stumpfes Abheben der Beinhaut aus der Condylenfurche gelingt wohl kaum, kann aber immerhin angestrebt werden, schon aus dem Grunde, weil man dabei sich knapp am Knochen zu halten gezwungen wird. Die Messerschnitte sind ganz kurz, die Schneide kehrt stets dem Knochen zu. Je mehr Bindegewebsbündel man nach und nach durchschneidet, desto mehr gelingt es, den ulnaris mit dem Daumennagel aus der Furche zu drängen, bis endlich diese frei und nackt vorliegt und der Nerve, den man wohl

fühlt, aber nicht sehen darf, über den Innenrand des epicondylus, der Vorderfläche zu abgestreift ist. Nunmehr lässt man den Nerven mit seiner Hülle, den lospräparirten Theil der Tricepssehne sammt der Beinhaut und dem Hautrande in einen Haken fassen und nach vorne abziehen. Der Operateur schreitet jetzt zur Skelettirung des Innenrandes und der Vorderfläche des epicondylus internus, trennt theils mit Elevatorium, theils mit kurzen, am Knochen geführten Messerzügen die Insertionen der Vorderarmbeuger sorgfältig ab, umkreist hierauf den Innenrand des epicondylus und dringt mit der Messerschneide in die Gelenksspalte, wobei die Gelenkscapsel und das ligamentum laterale internum quer durchschnitten werden. Wenn dies abgethan, lässt der Haken los und alle bisher nach innen verdrängten Weichtheile sammt dem Nerven rutschen auf ihren alten Platz zurück.

Wie bisher nach innen, so beginnt man jetzt nach aussen zu skelettiren, greift wieder zum Elevatorium, hebelt die Beinhaut von den äusseren zwei Dritttheilen des olecranon ab und trennt, wie früher, die entsprechenden Abschnitte der Tricepssehne so ab, dass deren Verbindung mit der Beinhaut vollends erhalten bleibt. Am Aussenrande des olecranon und an seiner Fortsetzung in den Ulnarschaft inseriren sich die Muskelbündel des anconeus quartus, welche möglich stumpf mit der Beinhaut abgehebelt, oder knapp am Knochen abgeschnitten werden müssen. Der Haken zieht die abgelösten Weichtheile in toto nach aussen ab; man erreicht den epicondylus externus, skelettirt ihn, umkreist hierauf seinen Aussenrand und dringt in die Gelenksspalte ein, Capsel und ligamentum laterale externum quer durchschneidend. Der Assistent setzt zwei stumpfe Haken ein und zieht in divergenten Richtungen alle Weichtheile der Rückfläche bilateral ab, so dass die ganze nackte Knochenfläche vollends zu Tage tritt. Man beugt nun den Vorderarm gewaltsam und luxirt das untere Ende des humerus aus der Wundspalte, legt eine Schutzspatel ein, lässt die trochlea mit einer Resectionszange erfassen und sägt so viel ab, als nothwendig erscheint. Nun ist vollends Platz gemacht: die Gelenksenden der Vorderarmknochen lassen sich anstandslos vordrängen und gleich der trochlea absägen. Wäre die Nothwendigkeit gegeben, tiefer abzusägen als bis zum Niveau des Kronenfortsatzes, so müsste die Sehne des brachialis internus mit dem Perioste früher abgelöst, eventuell der Kronenfortsatz mit dem Meissel abgesprengt werden, jedoch so, dass er mit der Beinhaut in Verbindung bleibt. Mit der Absägung der Gelenksenden beider Vorderarmknochen ist die Resection beendet. Es folgen die partielle Vereinigung der Wundränder des Längsschnittes durch tiefgreifende Nähte, die Drainirung und der Verband.

b) **Methode** nach *Hüter*. Statt des einfachen Längsschnittes an der Rückfläche des Gelenkes will *Hüter* zwei ungleich lange Lateralschnitte ausführen, um die Sehne des triceps in ihrer ganzen Breite unverletzt zu erhalten. Man beginnt mit dem Innenrande des Gelenkes und macht daselbst einen nur 2 bis 3 Centimeter langen Schnitt parallel zur Achse der Extremität. Der Schnitt halbirt den Innenrand des epicondylus internus im Sinne seiner Längsrichtung; die Mitte des Schnittes entspricht der Gelenksspalte, der Arm ist gestreckt. Man dringt gleich bis zum Knochen ein: mittelst Elevatorium wird nun zur Skelettirung des epicondylus geschritten und diese an beiden

Flächen ausgeführt, hinten natürlich mit Berücksichtigung des ulnaris. Mit dem Periost wird auch die Capselinsertion abgelöst, Capsel und inneres Seitenband also nicht quer durchschnitten. Bei dieser Resectionsmethode ist ein Aufstützen der Extremität auf eine harte Unterlage unerlässlich und ein Platzwechsel des Operateurs erforderlich. Während er den eben besprochenen Operationsact, an der Rückseite der Extremität stehend ausführt, muss er zum folgenden sich an die Vorderseite stellen und den Arm auf der Unterlage so umdrehen lassen, dass die Aussenfläche nach oben kehrt. Der zweite Lateralschnitt halbirt die Radialfläche des Gelenkes in der Länge von etwa 10 Centimeter und dringt bis auf die Knochen; in der oberen Hälfte bis auf den epicondylus externus, in der unteren bis auf die Lateralfläche des Radiusköpfchens, dessen Halteband, das ligamentum annulare, in der Verlängerung der Längsspaltung des ligamentum laterale externum durchschnitten wird. Der epicondylus externus wird nun skelettirt sowohl an der Vorder- als auch an der Rückfläche und hierauf bei starkem Abziehen der Weichtheile und Einlegen von Schutzspateln das nackt vorragende Köpfchen des radius mit der Stichsäge in situ abgetrennt und gleich entfernt. Jetzt wird der Vorderarm gebeugt: man dringt mit dem Zeigefinger durch die Wundspalte des äusseren Längschnittes in das Gelenk ein, spannt sich die Vorderwand der Capsel durch Abheben derselben nach vorne, dringt mit dem Messer in das Gelenkscavum, zerschneidet knapp am Knochen die vordere obere Gelenkstasche am humerus oberhalb der trochlea, entfernt das Messer, setzt ein Elevatorium ein und hebelt das Periost von der Vorderfläche des humerus so weit ab, als man jeweilig absägen will; die abgelöste Beinhaut bleibt mit der vorderen Capselwand in Verbindung. Das Gleiche führt man an der Rückseite aus: streckt den Vorderam, dringt mit dem Zeigefinger in das Gelenk, hebt die Capsel nach rückwärts ab, durchtrennt die hintere obere Gelenkstasche und hebelt weiter nach aufwärts die Beinhaut ab. Ist das Gelenksende des humerus ganz skelettirt, drängt man es durch den äusseren Lateralschnitt heraus und sägt ab; drängt dann durch starke Abduction des Vorderarmes das olecranon heraus, hebt die Beinhaut von dessen Rückfläche ab, nebst den Ansatzfasern des musculus anconeus quartus, zerschneidet knapp am Knochen die tiefen Faserbündel des triceps und sägt zum Schlusse ab.

c) **Methode** nach *Vogt*. Zwei gleichlange Bilateralschnitte (jeder etwa 10 Centimeter) entlang der Längsmitten der inneren und der äusseren Gelenksfläche dringen bis auf die Knochen ein. Die Resection beginnt mit dem äusseren Längschnitt; statt aber den epicondylus externus zu skelettiren, wird dieser mitsammt der Insertion das ligamentum laterale und der Streckmuskelgruppe mit einem breiten Meissel an seiner Basis abgesprengt. Man dringt jetzt, während der Vorderarm gebeugt wird, mit dem Zeigefinger in das Gelenk, hebt die vordere Gelenkscapselwand ab, trennt ihre obere Tasche und hebt weiter die Beinhaut von der Vorderfläche des humerus ab, lässt dann den Arm strecken und macht das Gleiche an der Rückfläche, so weit es geht. Nun wird der Arm gedreht, der innere Lateralschnitt ausgeführt, der epicondylus internus sammt den Insertionen des ligamentum internum und der Gruppe der Beuger an seiner Basis ab-

gestemmt, die Ablösungen der Capsel und der Beinhaut an beiden Humerusflächen zu Ende geführt und das skelettirte Humerusende in situ abgesägt. Hiefür lässt man an der Rückfläche des Oberarmes durch beide Längschnitte eine Schutzspatel quer einlegen und führt entlang der Vorderfläche des Knochens eine Stichsäge ein. Viel bequemer ist es, statt der Stichsäge das Sägeblatt einer Bogensäge durchzuleiten, es dann am Bogen zu befestigen, nach beendeter Function wieder den Bogen abzumachen und das Sägeblatt auszuziehen. Schliesslich wird die corticalis der Rückfläche des olecranon mit dem Meissel von der Seite abgestemmt und die fovea sigmoidea maior sammt der Gelenksfläche der ulna abgesägt. Die hintere Knochenspange des olecranon bleibt in ihrer Continuität mit der ulna erhalten, behält ihren Periostüberzug und die Tricepssehne bleibt vollends intact.

d) **Methode** nach *V. v. Bruns.* An der Rückfläche des stumpfwinkelig gebeugten Gelenkes wird zunächst ein querlaufender Schnitt geführt, vom untersten innersten Puncte des condylus humeri externus über die Basis des olecranon bis zu dessen Innenrande. Am Endpuncte dieses Querschnittes wird das Messer wieder angesetzt und dasselbe parallel und etwas einwärts vom Innenrande des olecranon, doch ohne Gefahr für den nervus ulnaris, senkrecht nach aufwärts geführt, bis etwa fingerbreit oberhalb seiner Spitze. Diese zwei Schnitte bilden einen rechten Winkel und verhalten sich wie die beiden Catheten eines rechtwinkeligen Dreieckes. Das Messer soll scharf geführt werden, so dass man im queren Schnitt gleich das Radiohumeralgelenk eröffnet, den anconeus und die Beinhaut der Olecranonbasis durchschneidet, während der senkrechte Schnitt bis in's Gelenk reicht. Nun wird der ulnaris sammt seiner Hülle aus der Epicondylusrinne herauspräparirt und in den Abziehhaken genommen, worauf man mittelst einer mit sehr feinem Sägeblatte montirten Bogensäge das olecranon an seiner Basis entsprechend dem Querschnitte durchsägt.

Um nicht die Condylen einzusägen, wird der letzte gegen die trochlea etwas vorspringende Rest der Olecranonbasis mit einem Meissel durchgedrückt. Das abgetrennte, mit seiner Gesammtdecke — Haut und Periost — versehene olecranon wird nach aufwärts umgeklappt, wobei die Tricepssehne quasi als Charnier dient und man erblickt das ganze Gelenk von der Rückseite aus, Knochen sowohl als Capselwand. Jetzt schneidet man noch die Seitenbänder quer durch und drängt zuvörderst die Vorderarmknochen minus olecranon aus dem Gelenksraume; von beiden wird so viel als eben nöthig, oder auch gar nichts abgesägt. Nach Besorgung der Vorderarmknochen kommt am humerus die Reihe. Sollte eine noch ausgiebigere Blosslegung und Entfaltung der Humerusepiphyse nothwendig erscheinen, so könnte man zum Aussenende des Querschnittes noch einen kurzen Längschnitt hinzufügen und diesen in der Richtung nach aufwärts, etwa bis zum oberen Ende des epicondylus externus, verlängern. In der Regel ist diese Zugabe unnöthig. Sind die Epicondylen gesund und können sie erhalten werden, so kann man sich darauf beschränken, nach *Bigelow* nur die trochlea allein sammt der dünnwandigen fovea supratrochlearis durch einen Rund- oder Spitzbogenschnitt mit Säge, Meissel und Kneipzange zu entfernen und jene in toto zu

erhalten. Sind die Epicondylen nicht zu erhalten, so kann doch ihre corticalis oder mindestens deren Beinhaut erhalten werden. Zuletzt trägt man so viel von der Gelenksfläche des, an der intacten Tricepssehne aufgeklappten olecranon ab, als gerade erkrankt erscheint, oder lässt sie vollends intact. Da man bei dieser Resectionsmethode die gesammte Capselwand zu überblicken vermag, ist auch die Möglichkeit gegeben, dieselbe, falls sie erkrankt wäre, in toto mit Leichtigkeit zu exstirpiren. Nach sorgfältiger Desinfection klappt man das olecranon wieder zurecht, bringt seine Basis mit der Sägefläche der ulna in Contact und fixirt es durch eine tiefgreifende Knochensutur; vernäht darüber die Hautränder des Querschnittes und drainirt. Das olecranon verwächst anstandslos mit dem Mutterboden, selbst wenn es nicht ganz, sondern nur dessen corticalis allein erhalten worden wäre. Diese Resection besteht somit in einer temporären Verlagerung des olecranon und wird daher auch die **osteoplastische** genannt.[1]

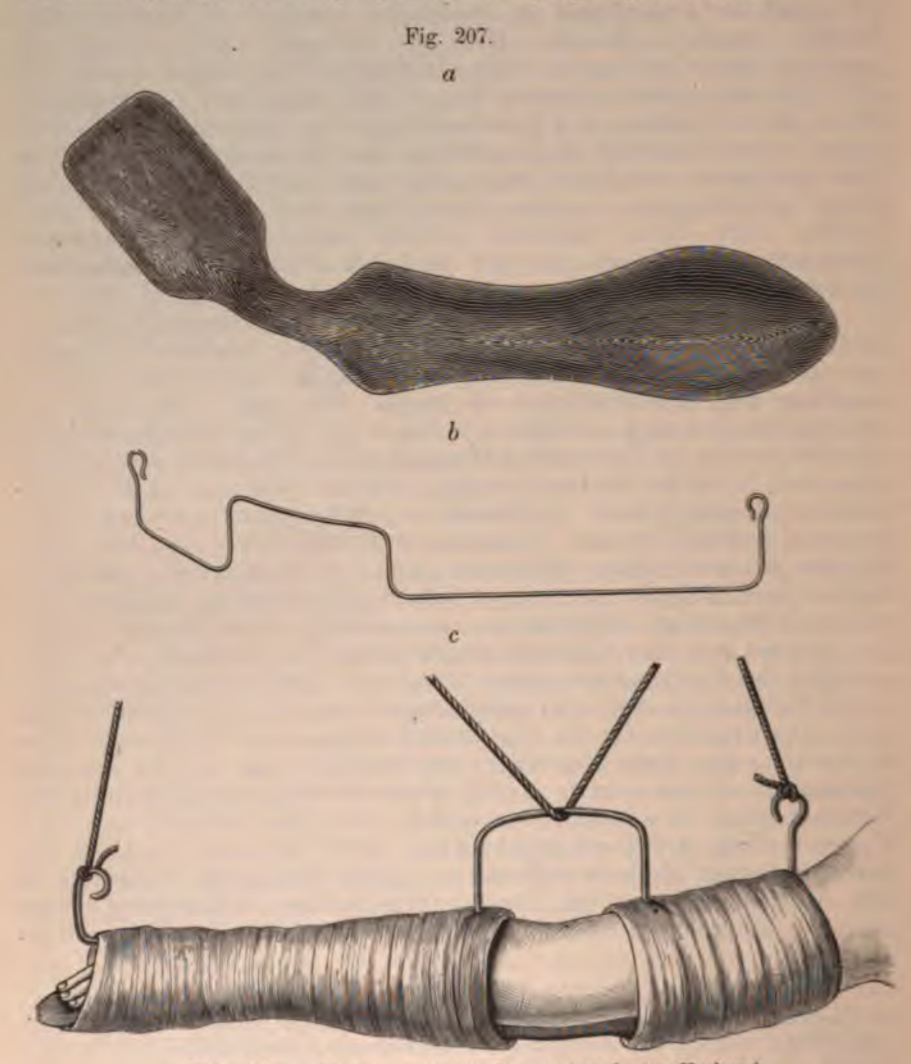
Betrachten wir die eben geschilderten Operationsmethoden, so finden wir sie alle geeignet, den Anforderungen möglichster Conservation vollends zu genügen und damit auch die besten Chancen künftiger Functionstüchtigkeit zu bieten. Die beste Uebersicht des erkrankten Gelenkes gewährt zweifellos die osteoplastische Methode. Handelt es sich um Texturerkrankungen, namentlich um localtuberculöse Processe, so dürfte ihr der Vorzug gebühren, weil man in Folge der grossen Zugänglichkeit im Stande ist, die erkrankte Gelenkscapsel in toto exstirpiren und disseminirte Knochenherde in den Sägeflächen genauer evidiren zu können. Auch bei veralteten Verrenkungen dürfte diese Methode ganz wesentliche Vortheile bieten, dagegen wäre sie nicht angezeigt, wenn das olecranon in Folge eines Trauma wesentlich gelitten hat, oder selbst die primäre Stätte der Caries ist. Auch hinsichtlich des Endresultates bietet die osteoplastische Resection insofern einen Vortheil, als dabei das gefürchtete Schlottergelenk kaum möglich wird. Die Ursachen für ein Schlottergelenk geben ab: 1. Eine zu weite Entfernung der Resectionsenden voneinander, wenn zu viel Knochen entnommen werden musste. 2. Die unzweckmässige Gegenstellung der Knochenenden zu einander, namentlich, wie *Roser* annimmt, das nach Vornerutschen der Vorderarmknochen. Beide Momente sind bei der osteoplastischen Methode vollends paralysirt, denn einmal werden durch das Annähen des, mit der intacten Tricepssehne verbundenen olecranon an die ulna, die Knochenenden einander viel näher gerückt als

---

[1] Ich habe die Operationstechnik der osteoplastischen Ellbogengelenksresection so geschildert, wie ich sie stets auszuführen pflege und am besten bewährt gefunden habe. *Völker* will vor dem Absägen zuerst das Periost von der Rückfläche des olecranon ablösen, ein mir ganz unverständliches Vorgehen; *Trendelenburg* hat einen convexen Bogenschnitt empfohlen, um damit einen kleinen Lappen zu gewinnen, der es vermeiden soll, dass Weichtheil- und Knochenwunde in eine Linie fallen. Nach angelegter Knochennaht und vernähten Weichtheilen kommt dann erstere höher zu liegen und wird dadurch subcutan. Da ich, in Anbetracht eines aseptischen Heilverlaufes, an einen besonderen Vorzug dieses gestörten Parallelismus nicht recht glauben kann, andererseits die solchermassen subcutan gestaltete Knochenwunde eine später etwa vielleicht doch nothwendige Entfernung der metallischen Knochensutur kaum ohne Incision der Deckhaut gestatten dürfte, habe ich dem einfachen Querschnitte den Vorzug gegeben,.

bei dem einfach subperiostalen Verfahren, ferner verhindert das anwachsende olecranon jedes Nachvornerutschen der Vorderarmknochen. Viel eher steht bei dieser Methode der Endausgang in Anchylose zu besorgen, wenn allzuwenig Knochen abgesägt wurde, oder mit der Vornahme passiver Bewegungen allzulange gezögert würde.

Fig. 207.

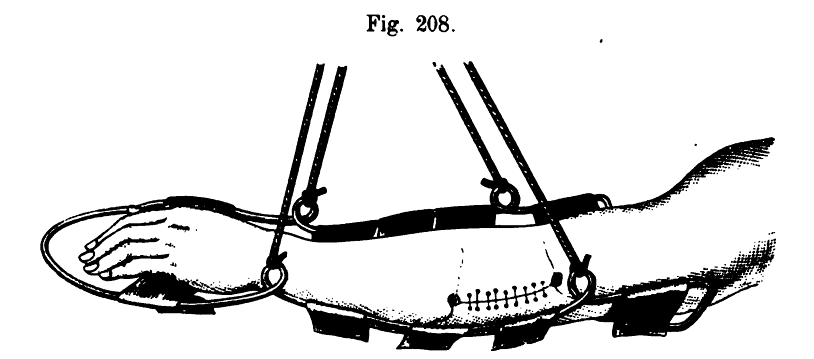


a) Holzschiene; *b)* Suspensionsdraht; *c)* Angelegter Verband.

Post resectionem muss der Arm fixirt werden, am besten in stumpfwinkeliger Beugung. Man kann bei Anlegung eines Dauerverbandes die zur Fixation dienliche Schiene im Verbande einschliessen, wenn das Schienenmateriale aseptischer Natur ist und aseptisch erhalten werden kann, so beispielsweise Plattenkautschuk, aus dem man ex tempore eine Winkelschiene von Armlänge schneidet, oder Tapeten-

holz, welches in starken antiseptischen Lösungen etliche Zeit gelegen hatte. Da die aseptischen, beziehungsweise antiseptischen Pölster, mit denen der Dauerverband angelegt wird, schon an und für sich zur Fixation des darin eingeschlossenen Armes beitragen, so braucht die Schienenverstärkung nicht allzumächtig zu sein und genügen die erwähnten Materialien. Man umgibt beispielsweise die Resectionswunde mit gekrüllter Jodoformgaze, breitet darüber Gummipapier, umwickelt den Arm mit *Bruns*'scher Watte, legt die Guttaperchaschiene an und macht darüber den Polsterverband, oder man legt letzteren fertig an und festigt ihn aussen mit Tapetenholz. *Esmarch* benützt modellirte Glasschienen. Verzichtet man auf Dauerverbände, so empfehlen sich die mit Gypsbinden zu fixirenden eigens geformten Winkelschienen, wie sie *Esmarch* angibt. Der Gypsverband bleibt getheilt und lässt die Ellbogengegend behufs Verbandwechsels frei. Um den Kranken etwas Beweglichkeit im Bette zu gewähren, schaltet man dem Gypsverbande einen entsprechend geformten hinlänglich starken Eisendraht-

Fig. 208.



Arm-Drahtschwebe nach *v. Volkmann*.

bügel ein, an welchem die Extremität suspendirt werden kann (Fig. 207). Bei Mangel an eigenen Schienen kann auch ein, mit bilateral angelegten Bügeln von Bandeisen vervollständigter Brücken-Gypsverband angelegt werden. *v. Volkmann* lagert die resecirte Extremität offen in eine aus Draht gefertigte Schwebe (Fig. 208).[1]

[1] Der vorantiseptischen Zeitepoche gehört die *Esmarch*'sche Doppelwinkelschiene an, bestehend aus zwei gleichförmig gestalteten, aufeinander zu legenden und sich gegenseitig deckenden stumpfwinkeligen glatten Holzschienen. Die untere ist voll, die obere unterbrochen, d. h. es fehlt das mittlere, dem Ellbogen zukommende Mittelstück, und die Endstücke zur Lagerung des humerus und des Vorderarmes sind wechselseitig durch starke eiserne Bügel verbunden. Die resecirte, auf die unterbrochene Schiene gelagerte Extremität kann somit, wenn erstere an den Bügeln gefasst, von der unteren vollen Schiene abgehoben wird, ruhig in situ verbleiben und dennoch ist dadurch das resecirte Gelenk freigelegt, behufs Reinigung und Verbandwechsel. Da in früherer Zeit beides mindestens einmal, in der Regel sogar zweimal des Tages nothwendig wurde war mit der Anwendung dieses Schienenapparates ein Mittel geboten, die häufige Wundreinigung zu ermöglichen und doch dabei dem Kranken die jeweilige Summe von Schmerzen und Nachtheilen zu ersparen, welche mit dem Abheben der haltlosen Extremität von der jeweiligen Lagerstätte nothwendigerweise verbunden war.

III.

Exarticulation im Ellbogengelenke. Diese seltener geübte Operation hat vor der tiefen Amputatio humeri die Vortheile: zunächst dem Operirten den ganzen Oberarm zu erhalten, ferner dem Stumpfe eine säulenknaufartige Gestalt zu verleihen, welche ihn zur Fixirung von Armprothesen geeigneter macht. Das Verfahren, durch *Uhde* lebhaft empfohlen, erfordert einen entsprechend grossen gemischten Lappen aus der Volarfläche des Vorderarmes, damit alle Vorsprünge und Vertiefungen der unteren Humerusepiphyse ausgefüllt und gedeckt werden können. Die Operation wird durch zwei, knapp unterhalb beider Epicondylen begonnene Lateralschnitte eingeleitet, welche in der Mitte der Radial- und Ulnarfläche des Vorderarmes nach abwärts geführt werden. Gut handbreit unterhalb der Ellbogenbeuge begrenzt man durch einen nach abwärts convexen Verbindungsschnitt den Lappen und präparirt ihn mitsammt der Musculatur von aussen nach innen, bis zur Beuge. Hierselbst wird er nach aufwärts umgeschlagen und gleich die Spitze des Kronenfortsatzes aufgesucht, knapp an welcher man die Sehnen des biceps und des brachialis internus durchschneidet, das Gelenk von vorne her eröffnet und nacheinander beide ligamenta lateralia durchtrennt. Sodann verbindet man an der Rückfläche die Anfangspuncte beider Lateralschnitte durch einen nach unten convexen Querschnitt, luxirt das Gelenk durch Rückstauchung des Vorderarmes und exarticulirt das olecranon, indem man durch einen Steigbügelschnitt knapp an seinen Rändern den anconeus quartus und die Sehne des triceps abtrennt. Damit ist die Exarticulation beendet; im Lappen klaffen die arteria und vena cubitalis, die man isolirt unterbindet, ebenso die collaterales inferiores; die Stümpfe des medianus, ulnaris und radialis werden nacheinander gefasst, durch Dehnung vorgezogen und rasch abgeschnitten, der Lappen über den Stumpf geklappt und nach besorgter Drainage die Wundränder durch die Naht geschlossen. Einen weniger gefälligen Stumpf ergibt der Cirkelschnitt, weil die Haut allein die knöchernen Unebenheiten nicht ausfüllt. Wichtig bei dieser Operation sind die beiderseitigen Capselnischen, entsprechend den Supratrochleargruben. Selbst wenn man die Capsel vollends exstirpirt, können daselbst Secretverhaltungen resultiren, wenn die Drainage nicht zweckentsprechend durchgeführt wird. Beim Lappenschnitt sind zwei Drainrohre nöthig, deren Ausmündungen in den beiden Lateralwinkeln befestigt werden. Das eine muss bis in die vordere obere Capselnische reichen, das andere bis in die hintere obere. Wären nicht genügend Weichtheile vorhanden, um das knorrige Knochenende vollends zu decken, so muss letzteres nachträglich abgetragen und sonach die Exarticulation in eine Amputation umgestaltet werden.

V. Capitel.

Vorderarm.

I.

Verbände bei Vorderarmbrüchen.

Mit Ausnahme der queren Olecranonfractur, welche eine Fixation des Armes in vollends gestreckter Stellung erfordert, werden alle am Vorderarm nöthigen Verbände bei rechtwinkeliger Beugestellung im Ellbogengelenke angelegt. Bei einfachem oder doppeltem Bruche des Vorderarmschaftes besteht eine Tendenz der Bruchstücke, sich nach innen (spatium interosseum) zu verschieben, wodurch eine Winkelstellung beider zu einander resultirt mit innerem stumpfen und äusserem offenen Winkel. Denkt man sich beide Vorderarmknochen in gleicher Höhe gebrochen, so würde dadurch eine Convergenz aller vier Bruchstücke gegen das spatium interosseum bis zur gegenseitigen Wechselberührung hervorgehen können. Diese Tendenz zur Winkelstellung ist wohl zunächst abhängig von der Bruchrichtung und von der Höhe, in welcher die Fractur erfolgt; bei tiefem Bruche des Vorderarmes mag wohl auch die Zugkraft des musculus pronator quadratus die Winkelstellung beeinflussen. Es gibt wohl viele Vorderarmbrüche, bei denen absolut keine Verschiebungstendenz vorwaltet, aber auch bei diesen könnten ungeschickte Verbände eine Verschiebung der Bruchstücke in gedachtem Sinne geradezu hervorrufen. Man denke sich, es würde am Vorderarm, bei bestehender Fractur eine Rollbinde in Cirkeltouren angelegt, so müsste sie, durch ihr Bestreben den Vorderarm abzurunden, die Knochenfragmente nach innen verlagern. Alle drückenden, in Kreistouren um eine gemeinschaftliche, central gelegene Achse laufenden Verbände, sind daher bei Schaftfracturen eines oder beider Vorderarmknochen als schädlich zu betrachten und sorgsamst zu meiden. Von wesentlicher Bedeutung für das Verhalten der Bruchstücke ist weiters die Stellung, in welcher die Hand durch den Verband fixirt wird. Bekanntlich sind radius und ulna nur bei voller Supination der Hand in Parallelstellung zu einander; bei voller Pronation kreuzt der radius die ulna in schräger Richtung und nähert sich ihr im Kreuzungspuncte bis zur Berührung. Kommt die Callusbildung bei letztgedachter Stellung zu Stande, so ist eine Fixirung des radius in jener gegeben und die Drehfähigkeit der Hand vernichtet. Alle Contentivverbände bei Schaftbrüchen des Vordarmes sind demnach am besten bei voller Supinationsstellung der Hand anzulegen und ist dieses Gesetz um so gründlicher zu beachten, je grössere Tendenz der Bruchstücke zur früher gedachten Winkelstellung jeweilig besteht: liegt diese nicht vor, so mag bequemlichkeitshalber die Stellung der Hand in der Mittellage zwischen Pro- und Supination vorgezogen werden; eine volle Pronationsstellung müsste als grober technischer Fehler gelten.

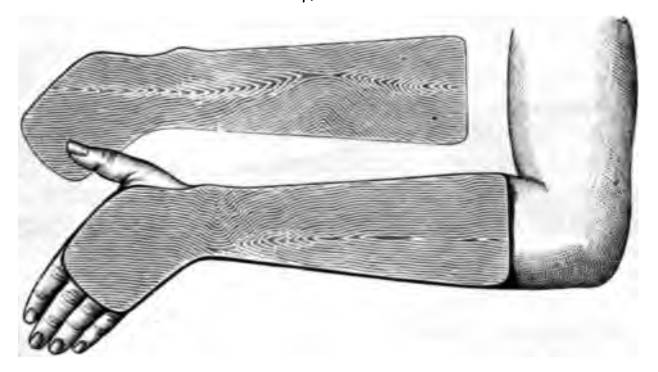
Ist der Knochenbruch eingerichtet, wobei Extension nebst Contraextension bei rechtwinkelig gebeugtem Arme und voller Supinations-

oder Mittelstellung der Hand die Coaptation der Bruchenden ermöglicht, so wird der Contentivverband am besten durch Schienen vermittelt. Da es dem Kranken eine grosse Erleichterung verschafft, wenn er die Finger in halber Beugung halten kann, wird man die Volarschiene nur so lang gestalten, dass sie die metacarpo-phalangeal Gelenke nicht überrage. Zum Verbande sind zwei Schienen nöthig: eine dorsale und eine volare; erstere reicht von den capitulis ossium metacarpi bis zum capitulum radii, letztere von der Metacarpalbeuge bis fingerbreit unterhalb der Ellenbeuge, nicht höher, um die rechtwinkelige Haltung des Vorderarmes nicht zu beeinträchtigen. Das Schienenmateriale kann sein: Pappe, Holz, Kautschuk etc. Die Breite der Schienen muss die jeweilige Breite des Vorderarmes um etwas überragen, auf dass der damit ausgeübte Druck eine rein bilaterale, richtiger dorso-volare Wirkung entfalte und dadurch die Knochen in Parallelstellung zu einander erhalte. Auch die Fütterung der Schienen ist wichtig, insoferne eine convexe Polsterung besser geeignet erscheint als eine plane; erstere drängt nämlich die Weichtheile der vola und des dorsum antibrachii etwas gegen das ligamentum interosseum und die sich dort stauende Musculatur hält die Knochen distanzirt. Einige Chirurgen pflegen eine noch stärkere gleichsinnige Wirkung durch Einschaltung graduirter Longuetten zu entwickeln, welche entlang dem spatium interosseum angepasst und durch Heftpflaster in situ fixirt werden. Legt man über den Longuetten die flach gepolsterten Schienen an, so werden jene gegen das spatium interosseum gepresst und halten die Knochen noch viel sicherer auseinander. *König* warnt vor den Longuetten, weil sie die Gefässe comprimiren und selbst Inanitionsgangrain der peripheren Theile hervorrufen können; besser sei es, bei ganz ausgesprochener Neigung der Bruchstücke zur Winkelstellung den Verband bei voller Supinationsstellung der Hand anzulegen. Die Befestigung der Schienen wird bewerkstelligt: durch Bändchen, Leinwand- oder Calicotbinden, oder mit erstarrendem Materiale, am besten nassen Organtinbinden. Wird der Kranke ambulatorisch behandelt, oder findet man keine Gelegenheit ihn öfters zu besuchen, so kann man auch die Schienen an drei gleichweit voneinander entfernten Stellen mit je einem Gummirohre circulär befestigen, da elastisches Materiale eine Lockerung des Verbandes mit folgeweiser Verschiebung der Bruchenden sicher verhütet und gleichzeitig dem übermässigen schädlichen Drucke steuert. Der Kranke muss, sobald er das Bett verlässt, die geschiente Extremität in einer Mitella tragen.

Fracturen am unteren Radiusende kommen ausnehmend häufig zur Beobachtung; sie zählen zu den indirecten Knochenbrüchen und entstehen durch Fall auf die ausgestreckte, volar-, seltener dorsalflectirte Hand. *Nélaton* hat zuerst nachgewiesen, dass der Bruch durch eine übermässige Anspannung des starken ligamentum carpi volare entsteht, wodurch das untere Radiusende, an welchem das Band seine Insertion findet, abgerissen wird. Diese Rissfracturen des radius zeigen, in Folge zumeist dorsaler Verschiebung des unteren Bruchendes, eine ganz eigenthümliche charakteristische Formveränderung des Handgelenkes, welche oft genug zu einer Verwechslung mit den so seltenen Verrenkungen im Handgelenke Veranlassung gibt. Da der radius den Hauptantheil an der Bildung des Handgelenkes nimmt, so wird

eine Verschiebung der betreffenden Gelenksfläche eine Verlagerung des carpus zur Folge haben, und zwar so, dass die ganze Hand radialwärts gleitet und sich zugleich in Ulnarflexion stellt; sie entfernt sich dabei etwas vom capitulum ulnae und dieses springt dadurch mehr vor. Unterhalb des stärkeren Knochenvorsprunges bildet sich eine tiefe Furche aus, in Folge der Stellung der Hand in Ulnarflexion. An der Dorsalfläche des untersten Vorderarmendes ragt das dorsalwärts verschobene untere Bruchstück vor, wogegen an der Volarfläche wieder das Ende des oberen Schaftbruchstückes einen zweiten Vorsprung bildet, weniger in Folge einer directen Verlagerung, als vielmehr durch Contrastwirkung. Die Einrichtung des Knochenbruches erfolgt durch Zug an der Hand zunächst in gerader Richtung nach vorne, hierauf durch Verstärkung der Ulnarflexion. Der Vorderarm wird in Ellbogen gebeugt und am Vorderarm die Contraextension durch Assistentenhände geübt. Während die Hand extendirt wird, legt der Chirurg seine beiden Daumen auf die zwei Knochenvorsprünge

Fig. 209.



Pistolenschienen nach *Nélaton*.

am dorsum und an der vola antibrachii und drückt sie in entgegengesetzten Richtungen, wodurch die Coaptation zu Stande kommt. Der Verband wird am besten bei voller Ulnarflexion der Hand angelegt, denn bei dieser Stellung übt das ligamentum laterale radiale eine extendirende Wirkung auf das untere Bruchstück des radius und erhält es in coaptirter Lage. Abgesehen von den modellirten Schienen: Blech nach *Guillery*, Kautschuk oder Filz, abgesehen von den erstarrenden Verbänden (Gyps oder Tripolith), empfehlen sich bilaterale (dorsale und volare) Winkelschienen aus Holz, wie sie von *Nélaton* unter dem Namen **„Pistolenschienen"** empfohlen worden sind (Fig. 209). Zweckmässig gefüttert und mit Binden gesichert, halten sie die Bruchstücke sicher in coaptirter Stellung und gestatten die Beugung der Finger. *Roser* empfiehlt eine einzige dorsale Lagerungsschiene, welche im Bereiche der Hand keilförmig gepolstert wird, so dass die darauf gelagerte Hand in Volarflexion gestellt und darin erhalten wird. Der Keil soll fest sein, wird daher aus Leinencompressen geformt und derart auf die Schiene befestigt, dass das dorsum manus auf der steil aufsteigenden schiefen Ebene ruht, während

der Keilwinkel das untere Bruchende etwas überragt und seiner Tendenz, sich dorsalwärts zu verschieben, entgegentritt. Bindet man mit Flanellbinden die Hand und den Vorderarm auf diese, bis zum condylus externus humerus reichende, flache, in ihrer ganzen Länge bis zum Keile gut gepolsterte Holzschiene, so wird das obere Bruchende durch den Bindendruck dorsalwärts gedrückt und das untere Bruchende durch den Keilwinkel gestützt. Finger und Daumen bleiben frei, so dass der Kranke erstere in halber Beugung zu halten vermag (Fig. 210).

Extensionsverbände am Vorderarme erfordern die Anlegung doppelter Zugschlingen nach *Crosby*'schem Muster; die obere soll contraextendiren, die untere ziehen. Den Zug bewirken am besten ausgezogene Gummiringe. Man legt die Hand, nachdem die Züge mit Heftpflasterstreifen in divergirenden Richtungen angelegt wurden, auf eine etwas längere, genügend breite, gepolsterte Holzschiene, lässt die Zugschnüre über beide Schmalseiten laufen und bindet erstere auf der Rückseite der Schiene an einen Gummiring. Die Elasticität des

Fig. 210.



Verband bei Radiusfractur nach *Roser*.

ausgezogenen Ringes ersetzt den Gewichtszug und gestattet dem Kranken, das Bett zu verlassen.

II.

Gefässunterbindungen am Vorderarme.

Man pflegt die Gefässe im unteren Drittheile des Vorderarmes aufzusuchen:

1. Die **arteria radialis** hält sich in Begleitung der Venen und des nervus radialis, der radialwärts von den Gefässen verläuft, in dem Raume zwischen den Sehnen des supinator longus und des musculus radialis internus, nur von der Haut und der aponeurosis antibrachii bedeckt. Führt man in der Mitte zwischen beiden Sehnen einen Längschnitt durch die Haut, spaltet die Fascie auf der Hohlsonde und lässt die Sehnen bilateral abziehen, so erblickt man die Arterie von zwei Venen begleitet und kann leicht die Isolirung und Unterbindung ausführen.

2. Zur Aufsuchung der **arteria ulnaris** schneidet man am Innenrande der Sehne des musculus ulnaris internus, spaltet die Fascie

und lässt die Sehne etwas ulnarwärts, jene des Nachbarmuskels: flexor digitorum sublimis, radialwärts abziehen. Zwischen beiden, auf dem flexor profundus, zieht die Arterie von zwei Venen begleitet; ulnarwärts davon verläuft der nervus radialis.

VI. Capitel.

Handgelenk.

I.

Resection des Handgelenkes. Je nachdem man beide, das Handgelenk constituirenden Knochencomplexe entfernt, nur einen oder selbst nur Theile des einen excidirt, werden die Verfahren als **partielle** und **totale** Resectionen gedeutet. Keines der wichtigen Gebilde, welche vom Vorderarm zur Hand heruntersteigen: Gefässe, Nerven und Sehnen, darf beim Operactionsacte verletzt werden. Den Weg zum Gelenke muss man sich zwischen zahlreichen Sehnen bahnen, die Schnitte so führen dass die Gefässe ausser Spiel bleiben, und vom carpus zwei Knochen schonen: das os pisiforme als Ansatzstelle des musculus ulnaris internus, ferner das os multangulum maius, weil dessen Gelenksfacette mit dem metacarpus pollicis einen für sich abgeschlossenen Raum darstellt, welcher mit den übrigen carpal- und carpo-metacarpal-Gelenken nicht communicirt.

a) **Totalresection des Handgelenkes** mittelst **Dorsoradialschnitt** nach *v. Langenbeck.* Man beginnt die Operation mit einem 9 bis 10 Centimeter langen Schnitt, welcher nur die Haut allein durchtrennt, etwa in der Mitte des ulnaren Randes des metacarpus indicis seinen Anfang nimmt und, geradlinig verlaufend an der Rückfläche des unteren Radiusendes aufhört, etwas oberhalb der Epiphyse. Nach Einlegung von Abziehhaken wird zwischen der Strecksehne des Zeigefingers und jener des grossen Daumenstreckers, unter Schonung des extensor carpi radialis brevis in die Tiefe gedrungen, die Gelenkscapsel der Länge nach durchschnitten, deren Verbindungen mit dem carpus getrennt und gleichzeitig auch die Beinhaut am unteren Radiusende gespalten. In den Periostspalt setzt man das Elevatorium ein und hebelt die Beinhaut nach beiden Richtungen ab zugleich mit den darüber ziehenden Sehnen. Viel rascher und bequemer als die Periostablösung gestaltet sich die durch *Vogt* empfohlene Abstemmung der betreffenden Corticalschichte des radius mittelst eines breiten Meissels. Spatelhaken werden eingelegt und alle Weichtheile bilateral scharf abgezogen; mit Elevatorium und starkem Resectionsmesser, welches die einzelnen ligamenta intercarpea trennt, entfernt man einzeln die drei Knochen der ersten Reihe: os naviculare, lunatum und triquetrum; der vierte Knochen dieser Reihe, das os pisiforme bleibt erhalten. Das Gleiche wird mit der zweiten Reihe gethan und mit Schonung des multangulum maius, das minus, capitatum und hamatum ausgelöst, wofür nebst Messer und Elevatorium auch eine kleinere Resectionszange nothwendig wird; bei Caries genügt oft ein scharfer Löffel (Fig. 211). Ist dies besorgt, so wendet man sich wieder zum radius, löst mit der Beinhaut,

beziehungsweise einer Corticallamelle, das ligamentum laterale internum (carpo radiale) ab, wiederholt das Gleiche an dem unteren Ulnarrande, beugt die Hand volarwärts und drängt aus der Wundspalte beide skelettirten Knochenabschnitte hervor, welche man nach Entblössung ihrer Volarflächen absägt. Damit ist die Operation beendet, falls die Metacarpalknochen ganz erhalten bleiben können. Nach Anlegung zweier Draincanäle: eines oberhalb des erhaltenen os multangulum maius, das zweite volarwärts vom os pisiforme, können die Wundränder des Dorsoradialschnittes durch die Naht geschlossen werden. *Lister* hat zur Totalresection eine viel complicirtere und daher seltener ausgeführte Operationsmethode angegeben. Er führt zwei Schnitte aus: der eine verläuft longitudinal vom freien Rande der ulna über den processus styloideus zur Basis des metacarpus quintus, der zweite setzt sich aus zwei Abtheilungen zusammen, welche unter einem stumpfen Winkel zusammenstossen. Der longitudinale Schenkel beginnt in der Mitte der Dorsalfläche des radius und zieht zwischen den Sehnen des extensor indicis und des extensor pollicis longus zum Ulnarrande der Basis des metacarpus digiti medii; der schräge, im stumpfen Winkel abweichende kleine Schenkel reicht bis zur Mitte des Radialrandes des genannten Mittelhandknochens. Durch diesen Schnitt wird zwar die Abtragung der Basen der Mittelhandknochen erleichtert, aber auch der Dorsalast der arteria radialis der Verletzungsgefahr mehr ausgesetzt. Eine Totalresection in so weitem Sinne dürfte wohl selten zur Ausführung kommen, denn mit der Erweiterung des Resectionsgebietes verringern sich auch die Chancen späterer Gebrauchsfähigkeit.

Fig. 211.



Handskelett im Frontaldurchschnitt.

b) **Partielle Resection des Handgelenkes.** Soll der carpus allein das Operationsgebiet darstellen, so eignet sich am besten der *v. Langenbeck*'sche Dorsoradialschnitt, nur wird er kürzer ausgeführt, indem das Gebiet des radius ausser Spiel bleibt. Handelt es sich um die Entfernung der Gelenksenden von radius und ulna allein, so ist der *Ollier*'sche Bilateralschnitt vorzuziehen. Man incidirt in der Länge von 5 Centimeter, Haut und Beinhaut am freien Rande der ulna, skelettirt das untere Ulnarende und stemmt es mit Meissel und Hammer bis zur nöthigen Höhe ab, worauf man die Ablösung des Knochenstückes vom ligamentum interosseum und von der Capselinsertion mittelst Elevatorium und Resectionsmesser besorgt. Nun folgt der Radialschnitt: *Ollier* führt denselben in gleicher Länge mit dem Ulnarschnitt volarwärts von den Strecksehnen des Daumens, *Hüter* zwischen den Sehnen des langen und des kurzen Daumenstreckers. Der Schnitt durchtrennt zunächst blos die Haut und dringt erst später volarwärts

oder zwischen den Daumenstreckern ein, um die Beinhaut in der Längsrichtung bis zum processus styloideus radii zu spalten. Nach erfolgter subperiostaler oder subcorticaler Skelettirung des radius wird abgesägt, mittelst Stichsäge oder Bogensäge, wenn man das Sägeblatt allein einführt und es dann erst am Bogen befestigt. Zum Schutze der Weichtheile wird zwischen Volarweichtheilen und Knochen eine Spatel oder ein Schutzstreifen durchgeführt und die Strecksehnen mittelst Elevatorium nach aufwärts verdrängt.

Die resecirte Hand soll, nach *König* und *Bidder*, in einem Drittel Dorsalflexion auf eine Schiene gelagert und die Finger aus dem Verbande gelassen werden, um günstigere functionelle Resultate zu erzielen. Während der ersten 24 Stunden ist es empfehlenswerth, die Extremität in Elevationsstellung zu erhalten, um Nachblutungen zu steuern. Auch nach erfolgter Heilung ist ein kleiner Apparat nothwendig, welcher die Hand in dorsalflectirter Stellung stützt.

II.

Exarticulation im Handgelenke. Die Endpuncte des quergestellten Handgelenkes bilden die beiden processus styloidei: an ihnen, und zwar an ihren unteren Enden, hält sich der Operateur, um das Gelenk zu eröffnen und die Hand abzulösen. Zur Deckung der Stumpffläche eignen sich am besten gemischte Lappen, id est Haut und Sehnen, weniger empfehlenswerth ist die Manschettenbildung durch Cirkelschnitt. Den Grund geben die anatomischen Verhältnisse der Sehnen zu ihren Scheiden. Bei der Manschettenbildung werden die Sehnen in der Gelenkslinie abgeschnitten und dafür durch geeignete Stellung der Hand entsprechend angespannt. Jeder Sehnenanspannung behufs Durchschneidung folgt eine active Retraction des bezüglichen Muskel und ein Zurückweichen des Sehnenstumpfes in seine Scheide. Am Handgelenke sind aber die Sehnenscheiden bekanntlich durch Verstärkungsbänder verdickt: ligamentum carpi commune dorsale und volare. Diese von der aponeurosis antibrachii abgegebenen Verstärkungsbänder halten die Sehnenscheiden offen und klaffend, so dass nach erfolgter Durchschneidung der Sehnen im Niveau des Handgelenkes und Retraction der Stümpfe, die Sehnenscheiden als offene Hohlrohre erscheinen, welche ganz geeignet erscheinen, Wundsecrete aufzunehmen und fortzuleiten. Selbst wenn man die klaffenden Sehnenscheiden längsspaltet, ist nicht allen Postulaten genügt; erhält man dagegen die Sehnen in dem gemischten Lappen, so ist diesem Nachtheile vollends Rechnung getragen. Die Hautsehnenlappen können je nach Thunlichkeit geschnitten werden: aus dem dorsum manus, aus der vola, aus beiden zugleich, endlich im Nothfalle auch aus der Radialfläche, aus der Ulnarfläche, ja aus beiden. Die Lappen werden in entsprechender Grösse und Form zunächst blos in der Haut vorgeschnitten, hierauf durch Einstich und Ausschnitt alle subcutanen Weichtheile mit der Haut abgethan bis zur Basis des Lappens, welche der queren Verbindungslinie beider processus styloidei entsprechen muss, sodann umgeschlagen, die Hand in Mittelstellung zwischen Pro- und Supination gestellt und am unteren Ende des processus styloideus radii das ligamentum laterale radiale durch- und die Capsel eingeschnitten. Um die Trennung

zu erleichtern, stellt der Operateur seinen Daumen auf den Griffelfortsatz, so dass der Nagel dessen Ende deckt, lässt vom Gehilfen die Hand in Ulnarflexion stellen und das Band spannen. Bei gesteigerter Ulnarflexion wird das Messer im Sinne des Gelenkscavum geführt und alles durchschnitten, was überhaupt die Verbindung der Hand mit dem Vorderarm abgibt. Um das radio-ulnar-Gelenk intact zu lassen, wird der Zwischenknorpel am Gelenksende der ulna zurückgelassen und mit der Durchschneidung des ligamentum laterale ulnare die Auslösung beendet. Wäre nur ein Lappen gewählt worden, so müsste an der Gegenseite die Haut durch einen convexen Bogenschnitt durchschnitten werden, bevor man an die Exarticulation schreitet. Im Stumpfe sind blos die arteria radialis und ulnaris isolirt zu unterbinden.

VII. Capitel.

Hand.

I.

Amputationen und Exarticulationen.

Da von der Absetzung der Hand in sämmtlichen Mittelhandknochen schon früher die Sprache gewesen, können wir uns jetzt auf die Darstellung der Entfernung eines einzelnen Fingers in der Mittelhand beschränken. Man bevorzugt in der Regel die Absetzung in der Continuität und nimmt die Abtragung in der Contiguität, also die Exarticulation eines Fingers und des zugehörigen metacarpus im betreffenden carpo-metacarpal-Gelenke nicht gerne vor: einerseits weil die Gestaltung jener Gelenke etwas eigenthümlich und verschieden ist, die reine präcise Durchschneidung der Hilfsbänder also ganz eingehende anatomische Kenntnisse erfordert, hauptsächlich aber aus dem Grunde, weil alle carpo-metacarpal-Gelenke der vier Nachbarfinger untereinander communiciren und dies bei nicht ganz aseptischem Verlaufe unangenehme Folgen haben könnte. Eine Ausnahme von dieser Regel macht der Daumen, dessen Carpalgelenk selbstständig ist; soll dieser entfernt werden, so exarticulirt man, weil dabei das Sägen entfällt; an allen übrigen Fingern hingegen trachtet man die Basis des betreffenden metacarpus zu erhalten, sägt also letzteren ab. Die **Exarticulation des Daumens** im Gelenke zwischen os multangulum maius und metacarpus primus und die **Amputatio digiti minimi** oberhalb des Gelenkes zwischen metacarpus quinti und dem os hamatum werden durch Ovalairschnitte ausgeführt; am Daumen verläuft der Längschnitt in der Mitte der Radialfläche des metacarpus primus, am kleinen Finger in der Mitte des Ulnarrandes der Mittelhand, während das schräggestellte Ovalair die erste Phalanx entourirt und die Weichtheile stets oberhalb der betreffenden Uebergangsfalte zum Nachbarfinger durchschneidet. Die Sehnen des wegfallenden Fingers werden möglichst peripher quer abgesetzt; zur Schonung der Messerklinge jeweilig am besten so, dass man durch entsprechende Fingerstellung zunächst die betreffende Sehne erschlafft, sodann auf die flach untergeschobene Messerklinge aufladet, die Klinge mit der Schneide

gegen die Sehne stellt, letztere durch entgegengesetzte Fingerstellung spannt und nun die Schneide wirken lässt. Alle übrigen Weichtheile werden knapp am Knochen abgelöst und hierauf der Daumen exarticulirt, indem man radialwärts in das, durch Volarflexion leicht zu ermittelnde Gelenk eindringt und die weitere Auslösung durch Zug und durch entsprechende Achsendrehungen am Daumen erleichtert. Der kleine Finger wird nach Abziehung und Schützung der Weichtheile etwas schräge abgesägt, so dass der stumpfe Winkel nach aussen kehrt. Zu unterbinden sind bei der Exarticulatio, eventuell Amputatio pollicis, die beiden Zweige der arteria dorsalis prima, bei der Amputatio metacarpi quinti die beiden arteriae digitales volares. Die Vereinigung der Wundränder erfolgt in der Längsrichtung.

Seltener werden diese beiden Operationen durch Lappenschnitte ausgeführt, wobei für den Daumen ein radialer, für den kleinen Finger ein ulnarer Lappen auszuschneiden ist. Die freien Lappenränder müssen stets die Höhe der Uebergangsfalte, oder besser gesagt ihres Abgrenzungsschnittes etwas überragen, um zur Deckung sufficient zu sein. Die Seiten des Lappens stellen Linearschnitte her, welche die Breite des Lappens bezeichnen; die Abweichung zur Abrundung des freien Lappenrandes beginnt erst in der Höhe der betreffenden articulatio metacarpo-phalangea; in gleicher Höhe wird der innere Begrenzungsschnitt an der Anheftungsstelle der Interdigitalfalte durch einen ähnlichen convexen Bogenschnitt ausgeführt. Die Ablösung des Lappens erfolgt nach bekannten Regeln, von innen nach aussen.

Etwas verschieden in der Technik ist die Amputation des zweiten, dritten oder vierten metacarpus. Hiefür sind zunächst zwei Längschnitte nothwendig, welche, der eine am dorsum, der zweite an der vola in der medialen Längsebene des betreffenden metacarpus ziehen. Beide Längschnitte sollen bis zur Höhe des capitulum metacarpi reichen; von diesem Puncte ab werden beide durch zwei convexe Bogenschnitte verbunden, welche lateralwärts vom wegfallenden Finger ziehen und das Niveau der bilateralen Uebergangsfalten etwas überragen. Nehmen wir beispielsweise die **Amputatio metacarpi digiti medii** als Paradigma an. Ein Assistent erfasst mit beiden Händen Mittelhand und Nachbarfinger, hält die Extremität in Pronation, zieht jene vom Mittelfinger ab und spannt gleichzeitig die Haut am dorsum manus; der Operateur stellt sich dem Mittelfinger gegenüber, erfasst ihn mit seiner linken Hand, beugt ihn volarwärts, beginnt am dorsum genau der Mediane des metacarpus entsprechend den Längschnitt, führt denselben bis zur Höhe des capitulum, weicht dann gegen jenen Zwischenfingerraum ab, welcher seiner operirenden Hand zunächst kehrt, führt den Bogenschnitt in schöner Rundung um die eine Lateralfläche des Fingers und lenkt den Schnitt, zur vola gelangt, allmälig in die Mediane des Mittelfingers zurück. Während des Contourschnittes erhebt man den bisher flectirten Mittelfinger horizontal und überstreckt ihn dann etwas, während der Assistent gleichzeitig die Hand im Carpalgelenke dorsalflectirt, so dass nun die palma manus dem Operateur zuwendet. Zur Höhe der Volarfläche des capitulum metacarpi angelangt, hat man wieder genau die Mediane an der vola erreicht und schneidet nun in der Längsrichtung weiter, bis man die Stelle erreicht, welche dem Beginne des Dorsalschnittes entspricht, wo der Mittel-

handknochen abgesetzt werden soll. Es erübrigt nur noch der zweite, noch fehlende Contourschnitt, der genau die gleiche Höhe und Rundung des ersten einhalten soll. Würde man die Schnitte in eine Ebene stellen können, so möchten sie mehr minder zwei entgegengestellten Y gleichen, welche mit ihren divergirenden Schenkeln ineinander übergehen. Am dorsum manus trennt der Längschnitt nur die Haut und die Sehnenscheide, an der vola muss das Messer kräftiger geführt werden um in einem Schnitte gleich die Sehnenscheide mitzuspalten. Der Gehilfe bringt nach beendigtem Schnitte die Hand wieder in die ursprüngliche horizontale Pronationsstellung zurück: man streckt den Mittelfinger, um die Extensorensehne zu erschlaffen, ladet sie auf die Klinge, beugt den Finger und schneidet die Sehne im oberen Winkel des dorsalen Längschnittes. Bei verticaler Pronationsstellung der Hand, beugt man sodann den Mittelfinger stark, ladet beide Flexorensehnen, oder eine nach der anderen auf ein Pott'sches Knopfmesser und schneidet sie bei gleichzeitiger Streckung auch wieder im oberen Winkel des volaren Längschnittes. Es erübrigt nur noch die interossealen Weichtheile vom metacarpus abzulösen, was am besten von unten nach oben, also von der Interdigitalfalte gegen den carpus geschieht. Bei verticaler Stellung der Hand dringt man zuerst an der einen, dann an der zweiten Seite ein und lässt das Messer jeweilig knapp am Knochen wirken, um die Weichtheile möglichst zu erhalten. Endlich trennt man das Periost durch und sägt mittelst einer Bogensäge ab, deren schmales Blatt man rücklings in den einen Zwischenknochenraum schiebt, während der Bogen die Nachbarfinger umfasst. Es ist recht empfehlenswerth den Mittelhandknochen etwa schräge abzusägen, in dem Sinne, dass der stumpfe Winkel dorsal-, der spitze volarwärts kehrt. Nach Unterbindung der beiden arteriae werden die Wundränder am dorsum manus über dem nunmehrigen vacuum interdigitale durch die Naht geschlossen; die volare Wundspalte kann nur zum Theile vereinigt werden, da die Drainirung ein theilweises Klaffen erfordert. In ähnlicher Weise könnten auch zwei benachbarte Mittelhandknochen amputirt werden: die Längschnitte müssten dabei in der Mitte des gemeinschaftlichen spatium interosseum, die bilateralen Verbindungsschnitte an der radialen Seite des einen und der ulnaren des anderen Fingers in analoger Weise ausgeführt werden. Die Sehnentrennung wäre dann doppelt, ebenso das Absägen.

Die **Exarticulation in den metacarpo-phalangeal-Gelenken** erfordert kurze Ovalairschnitte oder Lappen. Die Spitze des Ovalairs kehrt beim Daumen der Radialseite zu, ebenso beim Zeigefinger; bei Mittel- und Ringfinger dem dorsum, beim kleinen Finger der Ulnarfläche der Hand zu. **Exarticulationen in den Interphalangeal-Gelenken** werden in der Regel mit Lappenschnitten ausgeführt; ein Lappen oder zwei, vom dorsum, der vola oder lateral genommen, wo eben genügend Weichtheile erhaltbar sind. Das erste Interphalangealgelenk liegt im Niveau der horizontalen Verbindungslinie der Beugefurche, das zweite einige Millimeter tiefer als die Prominenz des Beugewinkels. Deshalb wird bei der Exarticulation die abzutragende Phalanx stets rechtwinkelig zur bleibenden gestellt und zunächst die Capsel an der Dorsalfläche, dann die Seitenbänder durchschnitten. Bei Benützung von Volarlappen pflegt man diese zunächst nur in der Haut vorzuschneiden.

Das Ausschneiden erfolgt bequemer nach beendeter Exarticulation, indem man die Messerklinge flach an die Rückfläche der vorgedrückten Phalanx anlegt und im Sinne des Lappencontourschnittes führt. Der Operateur stellt sich dem Finger gegenüber, der ihm durch den, die Hand in horizontaler Pronationsstellung fixirenden Assistenten entgegengehalten wird.

II.

Resectionen. Zur Auslösung eines Mittelhandknochens wird ein einfacher Längschnitt benützt: für den metacarpus pollicis an der Radialfläche, für den metacarpus quinti an der Ulnarfläche, für die Mittelhandknochen der übrigen Finger am dorsum manus. Die erste Incision soll nur die Haut allein treffen, falls unterhalb der Schnittlinie Sehnen liegen, sonst kann das Messer kräftig geführt werden und mit der Haut in einem Tempo auch die Beinhaut spalten. Die Skelettirung des Knochens erfolgt durch Abhebeln der Beinhaut mittelst Elevatorium; im Falle jedoch die Auslösung in den Gelenken erfolgen müsste, wäre die Beinhaut sammt der Capselinsertion mit dem Messer abzutrennen, so dass nach beendigter Exstirpation das ganze Beinhautrohr erhalten bleibt. Resectionen der Fingerphalangen erfolgen nach gleichem Typus, nur dass man die Schnitte lateral von der Strecksehne führt und demnach in einem Zuge auch die Beinhaut spaltet. Ist die Resection eines Phalangenendes wegen Verwundung nothwendig, so benützt man womöglich die bestehende Wunde; handelt es sich um eine offene Luxation, wobei das eine Gelenksende nackt vorragt, so sägt man es einfach ab oder benützt zum Abtragen eine Knochenscheere.

III.

Operationen bei Syndactilie. Der Begriff der Syndactilie wurzelt in der Verbindung zweier oder mehrerer Finger durch Interdigitalmembranen: diese zu trennen und die gegenseitige Vernarbung zu hindern, ist die Aufgabe der technischen Verfahren; deren Zweck, die dauernde Freimachung der Finger. Die einfache Trennung der Membran genügt nicht, denn vom Trennungswinkel aus würde der Vernarbungsprocess mit unwiderstehlicher Macht die getrennten Finger wieder aneinander binden. Das punctum saliens ist also der Trennungswinkel, das centrale Ende des Trennungsschnittes; bleibt jener nicht wund, dann steht auch die Narbenfesselung nicht zu befürchten und die lateralen Wundflächen übernarben nicht gegenseitig, sondern jede für sich, wenn nur durch Diastase der Finger der Flächencontact verhindert wird. Die Ueberhäutung des Wundwinkels ist auf verschiedene Weise angestrebt worden: *Rudtorfer* zog an jener Stelle, wo de norma die Uebergangsfalte liegen sollte, einen Bleihdraht durch und beliess ihn so lange im Stichcanale, bis dessen Wandungen überhäutet waren; dann erst nahm er die Spaltung der Interdigitalmembran vor, vom Stichcanale gegen den freien Rand. *Zeller* und Andere schnitten aus der Interdigitalmembran, beziehungsweise aus dem gemeinschaftlichen Rückenüberzuge der aneinander gebundenen Finger, einen entsprechend langen dreieckigen oder zungenförmigen Lappen, welcher seine Basis dem metacarpus, seine Spitze den Fingern zukehrte. Der Lappen

wurde, die Haut in ihrer ganzen Dicke fassend, zurückpräparirt und auf das dorsum manus umgeschlagen, worauf die Lostrennung der Finger erfolgte und der Lappen im Winkel der Fingerspalte hinein verpflanzt wurde. Bei kurzer Interdigitalmembran können auch zwei Läppchen genommen werden, ein dorsales und ein volares, welche dann mit ihren Spitzen oder freien Rändern über dem Trennungswinkel gegenseitig vernäht werden. Andere Methoden berücksichtigen weniger den Trennungswinkel als vielmehr die Trennungsflächen, denn wenn diese, oder auch nur eine von ihnen überhäutet werden kann, so bleibt die Narbenfesselung ausgeschlossen. *Dieffenbach* spaltete die Interdigitalmembran, machte dann an der Rückfläche jedes der befreiten Nachbarfinger einen longitudinellen Entspannungsschnitt, unterminirte die Hautbrücke und gewann auf solche Weise je einen Brückenlappen, mit denen er durch Verschiebung die Trennungsflächen

Fig. 212.



Operation der Syndactilie nach *Diday*.

deckte. *Diday* hat ein Verfahren empfohlen, welches in Fig. 212 seine Illustration findet und der näheren Beschreibung wohl entrathen kann; es ist wohl das beste unter allen. Wäre, was wohl selten der Fall, die Interdigitalmembrau breit, quasi eine Fortsetzung, eine Verlängerung der Interdigitalfalte, dann hätte es mit der Operation wohl keine Schwierigkeit, weil nach der Spaltung auch gleich die Vereinigung der entsprechenden Wundränder durch die Naht erfolgen könnte; gewöhnlich ist aber die Membran so sehr kurz, oder sie mangelt gänzlich, id est die Finger sind in einer gemeinsamen Hautdecke eingeschlossen, so dass nach der Spaltung eine Ueberhäutung der Wundränder ohne vorgängige Lappenbildung gar nicht denkbar ist.

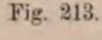
IV.

Einrichtungsverfahren bei Verrenkung des Daumens im metacarpophalangeal-Gelenke. Obwohl der Daumen sowohl auf das dorsum

als auch auf die Volarfläche des capitulum metacarpi sich verlagern kann, so ist dennoch die Dorsalluxation so überwiegend häufig, dass sie wohl als Regel, die Volarluxation nur als seltene Ausnahme betrachtet werden kann. Die **Dorsalluxation** des Daumens kommt nach *Farabeuf* in drei Formen vor: als **incomplete**, als **complete** und als **complexe**. Der Unterschied dieser Formen wird durch das jeweilige Verhalten der ossa sesamoidea abgegeben. Bekanntlich sind letztere mit der Gelenkscapsel innig verwebt und dienen mehreren, die Bewegungen des Daumens vermittelnden Muskeln zur Insertion. Am os sesamoideum externum inseriren sich: der abductor pollicis brevis und die Aussensehne des flexor brevis; am os sesamoideum internum: die Innensehne des flexor brevis und der Zuzieher des Daumens. Zwischen beiden Sehnen des flexor brevis läuft die Sehne des flexor pollicis longus. Bei der Luxation reisst zunächst die Capsel an der Vorlarfläche des capitulum metacarpi der Quere nach und das Köpfchen des metacarpus rutscht aus dem Querschlitze hervor, zwischen den Sehnen des flexor brevis hindurch; die Sehne des flexor longus verlagert sich in der Regel gegen die Innenseite, bleibt also nahe dem os sesamoideum internum. So lange die Sesamknochen auf der Gelenksfläche des Metacarpusköpfchens weilen, kann die Verrenkung nicht complet erfolgen; es resultirt die Form der incompleten Luxation, bei welcher die Einrenkung durch einfachen Zug gelingt. Werden die Sesamknochen mit ihren Sehnen durch die Gewalt des Trauma über den Kopf des metacarpus verschoben, so dass sie über die Lateralflächen zum dorsum metacarpi gleiten, dann resultirt die complete Luxation. Bei dieser Verlagerung des ossicula kann aber gleichzeitig eine Achsendrehung des einen oder beider Sesambeine erfolgen, so dass ihre Capselfläche nach aussen kehrt; dieses Verhalten entspricht dem Begriffe der complexen Luxation. Bei der completen Verrenkung reitet die Gelenksfläche der ersten Phalanx auf den Hals des capitulum metacarpi, die Achsen beider Knochen kreuzen sich rechtwinkelig; die letzte Daumenphalanx hingegen ist gebeugt, in Folge der Anspannung der Sehne des flexor longus. Bei der complexen sind beide Phalangen gestreckt und stehen mit ihren Achsen parallel zu jener des metacarpus. Die Dorsalflexion der phalanx prima zum metacarpus bildet also das Hauptsymptom der completen Verrenkung.

Die **Einrenkung** erfolgt bei frischer Verletzung zumeist ohne grosse Schwierigkeit. Man lagert die Hand auf eine Tischkante in einer Mittelstellung zwischen Pro- und Supination: der luxirte Daumen sieht nach oben, der antithenar ruht auf der Tischplatte. Nun legt der Operateur, den Kranken hinter seinem Rücken, beide Daumenspitzen auf die senkrecht verlagerte Dorsalfläche der ersten Daumenphalanx nahe ihrer Basis, umfasst mit den Spitzen beider Zeigefinger das capitulum metacarpi und umklammert mit den übrigen Fingern die Hand des Patienten. Jetzt drückt er mit den Daumenspitzen die Basis der Daumenphalanx nach vorne und lässt sie, über das capitulum metacarpi reitend, vorgleiten, wodurch auch die ossa sesamoidea vorrücken, bis sie um die Lateralflächen des capitulum den Retourweg zur Articulationsfläche gefunden, worauf das Einschnappen der Gelenksenden von selbst erfolgt und der Daumen seine Normalstellung wieder einnimmt. Complexe Luxationen sind oftmals recht böse, denn das

Einrichten gelingt nicht, insolange die Richtigstellung des oder der Sesambeine nicht vollends vor sich geht und sie ihre Capselfläche wieder dem capitulum zukehren. Am besten geht man so vor, dass man die mangelnde Dorsalflexion der luxirten Phalanx durch Erheben des Daumens vermittelt, also die complexe Verrenkung in die pathognomonische Lage einer completen bringt, worauf man wie früher vorgeht, also das Vorschieben der nun reitenden Phalanx versucht. Gelingt es nicht auf diese Weise die Verdrehung des Sesambeines richtig zu stellen, so fügt man dem Schieben kleine Rotationsbewegungen in ulnarem und radialem Sinne bei, welche selbstverständlich ein Gehilfe ausführen muss, falls er nicht das Schieben besorgt. Man hat hiefür eigene Zangen angegeben, womit man die Daumenphalanx packen kann, um mehr Zug- und Rotationskraft zu


Fig. 213.



Zange zur Einrichtung von Daumenluxationen nach *Collin*.

gewinnen (Fig. 213). Lässt sich die Dorsalflexion der ersten Daumenphalanx nicht erzwingen, so muss in der pathognomonischen Stellung des Daumens stark gezogen werden, bis dessen Gelenksbasis das Niveau des capitulum metacarpi erreicht hat, worauf man erst dorsalflectirt und mit der Beigabe von lateralen Rotationsbewegungen die Einrenkung versucht. Alle Hindernisse der Einrenkung rühren also von der Umdrehung und Interposition der Sesambeine her, seltener von einem gleichzeitig abgesprengten Stückchen Gelenksfläche der Phalanxbasis. Auch subcutane Durchschneidungen der vorspringenden und bei der versuchten Reduction sich am meisten anspannenden Sehnen und Bänder sind zulässig; ob sie zum Erfolge führen, ist nicht immer sicher. Veraltete Verrenkungen indiciren die Blosslegung des Gelenkes, eventuell die Resection des capitulum metacarpi.

Die **Einrichtung von Volarluxationen,** wobei das capitulum dorsal-, das Gelenksende der Daumenphalanx volarwärts sich verlagert,

wird durch directen Zug mit nachfolgender Beugung vermittelt. Sie gelingt leicht, wenn die Strecksehne in der Mediane verblieben; oft verschiebt sie sich lateralwärts und rotirt durch ihre Spannung den Daumen im Sinne der Verlagerung entweder radial- oder ulnarwärts. In solchem Falle gibt sie dann ein wesentliches Hinderniss ab, das am stärksten wird, wenn die Strecksehne bis zur Beugefläehe des capitulum abrutscht und sich den Gelenksenden förmlich interponirt. Es muss dann getrachtet werden, durch Rotationsbewegungen in entgegengesetztem Sinne die Normalstellung der Strecksehne zu erzwingen, bevor man mit dem Ziehen beginnt. Misslingt die Richtigstellung, so bleibt nichts übrig, als einzuschneiden und die blossgelegte Sehne mit spitzen Haken zurechtzustellen.

Nach gelungener Einrichtung legt man einen Fixirverband an, der vierzehn Tage bis drei Wochen am Platze belassen wird, um Recidiven vorzubeugen. Kleine wohlgepolsterte Tapetenholzspäne werden diesbehufs mit nassen Organtinbinden an die Radialseite befestigt und eine Spica manus beigegeben.

II. ABTHEILUNG.

Operationen an den unteren Extremitäten.

I. Capitel.

Hüftgelenk.

I.

Einrichtung traumatischer Hüftgelenksverrenkungen. Der Oberschenkelkopf kann sich nach fünf verschiedenen Richtungen verlagern: nach einwärts gegen die Beckenhöhle bei gleichzeitiger Zertrümmerung des Pfannengrundes, nach aufwärts vom oberen Pfannenrande, nach abwärts vom acetabulum, endlich nach vorne oder nach hinten zu. Letztere Formen kommen als typische Verrenkungen am häufigsten vor. Bei allen Luxationen, mit Ausnahme der inneren, ist ein Capselriss ebenso unerlässlich, als ein Abreissen des ligamentum teres, dagegen bleibt das enorm widerstandsfähige ligamentum ileo-femorale vel Bertini in der Regel erhalten und sein Bestand bedingt die typischen Verlagerungen des Gelenkskopfes. Schon das partielle Einreissen dieses wichtigen Bandes bedingt Varianten, bestehend in weiterer Dislocation des Kopfes von der Pfanne; ganz atypische Formen könnten nur die Folgen seines gänzlichen Abrisses sein. Die Verrenkungen nach hinten charakterisiren sich durch eine prononcirte Adduction und Einwärtsrollung des Beines, jene nach vorne durch Abduction und Auswärtswölbung.

Luxationen nach hinten kommen in zwei Formen vor: als iliaca und als ischiadica, je nachdem die Capsel mehr lateralwärts reisst oder mehr nach aussen unten, je nachdem der Schenkel bei Einwirkung des Trauma schwächer oder stärker gebeugt war. Bei der iliaca verlagert sich der Schenkelkopf auf das Darmbein, bei der ischiadica auf die hintere Fläche des Körpers vom Sitzbein; beidemale (die Verlagerung auf das Sitzbein ist das häufigere) lagert der Kopf unterhalb des musculus glutaeus maximus, zwischen dem obturator internus und dem quadratus, seltener schiebt er sich unter die Sehne des obturator. Neben der Einwärtsrollung und Adduction machen sich noch die Symptome der Beugung und der Verkürzung des Beines geltend. Das Haupthinderniss der Reposition bildet die Spannung des ligamentum ileo-femorale; dessen Erschlaffung wird daher jedem Einrenkungsversuche nothwendigerweise vorangeschickt werden müssen. Seiner Richtung nach: spina ossis ilei anterior inferior — linea intertrochanterica anterior, wird die Banderschlaffung nur durch eine ver-

stärkte Hüftbeugung zu erzielen sein, weil dadurch die Insertionspuncte genähert werden. Demzufolge wird die Zugrichtung (bei horizontaler Lage des Kranken) eine schräge, ja verticale sein müssen und dieser Umstand macht eine tiefe Lagerung des Kranken, auf einer, am Fussboden gestellten Matratze wünschenswerth; lagert man den Kranken, was insbesondere wegen der Einleitung der Narcose vielleicht bequemer ist, auf einen Tisch, so muss der den Zug vermittelnde Gehilfe auf denselben steigen. Auch eine dritte Möglichkeit ist gegeben: Patient wird auf ein niedriges Bett gelagert und mit dem Becken zum unteren Bettrande vorgezogen; der Chirurg stellt sich mit dem Rücken gegen den Bettrand, ladet die im Knie gebeugte Extremität auf seine rechte Schulter, bückt sich dabei etwas, umfasst die Knöchelgegend mit beiden Händen, presst die Kniekehle auf seine Schulter und erhebt langsam den Oberkörper bis zur vollendeten Streckung. Benützt man Zugstränge, so werden diese über graduirte Compressen am Oberschenkel gerade so befestigt, wie dies für die Schulterluxationen am Oberarme üblich ist.

Der Gegenzug wird durch entsprechende Fixirung des Beckens vermittelt, wofür dessen Lagerung auf eine, wenn auch nicht harte, so doch unnachgiebige Unterlage nothwendig wird, da die Fixirung hauptsächlich darin besteht, dass man das Becken durch die Hände kräftiger Gehilfen gegen die Unterlage drücken lässt, weil der Zug in schräg verticaler Richtung wirken soll. Die Extension wird zunächst in der pathognomonischen Adductionsstellung begonnen, dann das Bein allmälig in Parallelstellung zum anderen gebracht, nach auswärts rotirt, endlich nach gelungener Reduction gestreckt. *Busch* und *Kocher* verlangen im Beginne der Einrichtung die Zugabe einer stärkeren Einwärtsrotation, angeblich um die Capsel zu erschlaffen und den Capselriss zum Klaffen zu bringen.

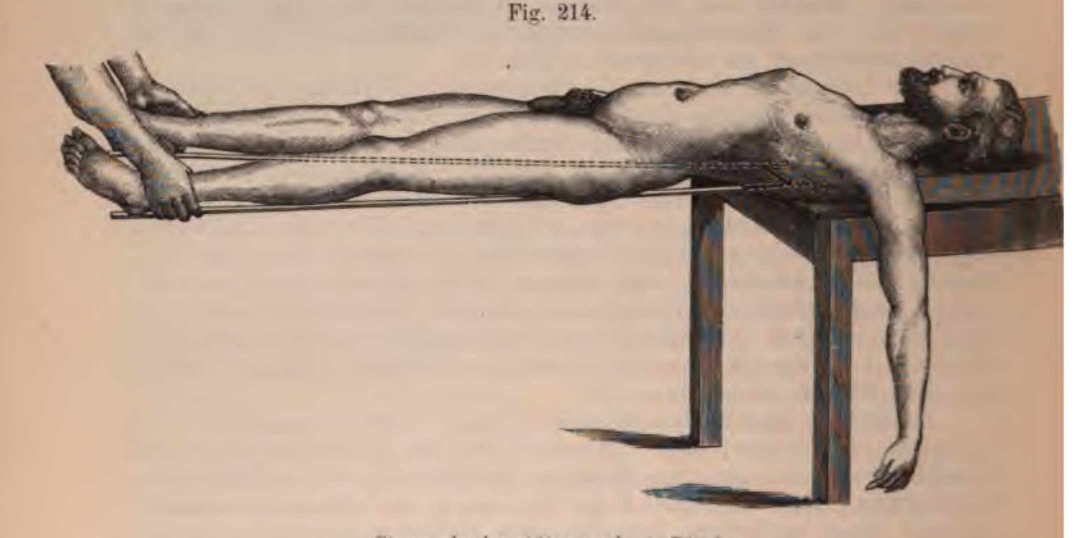
Luxationen nach vorne kommen auch in zwei Formen vor: der Gelenkskopf verlagert sich entweder auf den horizontalen Ast des Schambeines, oder auf das foramen obturatum. Bei erstgenannter Verrenkung stellt sich der Kopf, so lange das ligamentum Bertini vollends intact geblieben, zwischen dem vorderen unteren Darmbeinstachel und den Schenkelgefässen; nur wenn das Band eingerissen ist, kann der Kopf selbst unter die Schenkelgefässe gerathen. Bei der Luxatio obturatoria stellt sich der Gelenkskopf unter die adductores und den obturator externus, während die hintere Fläche des trochanter sich in die leere Pfanne legt; seltener rutscht er auf den ramus pubis descendens (Luxatio perinealis nach *Malgaigne*). Pathognomonisch für beide genannten Verrenkungsarten ist die Stellung des Beines in Abduction und Auswärtsrollung, welche nur dann fehlen könnte, wenn das ligamentum ileo-femorale ganz durchrissen wäre. Bei beiden Formen findet sich mässige Beugung vor; bei der Luxatio obturatoria ist das Bein etwas verlängert, bei der ileo-pubica um ein Weniges verkürzt.

Die Reduction muss auch bei entspanntem Bertini'schen Bande vorgenommen werden, die Zugwirkung also am gebeugten Oberschenkel eingreifen. Bei Luxatio ileo-pubica zieht man in schräger Richtung, bei der obturatoria in ganz verticaler, da es sich vornehmlich darum handelt, den Kopf in ein höheres Niveau zu bringen. Während des

constant wirkenden Zuges wird das Bein nach einwärts gedreht und gleichzeitig etwas zugezogen, zuletzt dann gestreckt. *Busch* empfiehlt, der Extension eine Abduction vorauszuschicken, also die pathognomonische Stellung des Beines zu steigern, eine Aufgabe, deren Befolgung vornehmlich dann von Wichtigkeit ist, wenn etwa der Gelenkskopf unter den grossen Schenkelgefässen lagert und diese bei einer Extension in weniger abducirter Beinstellung, durch übermässige Anspannung leiden könnten.

Bei der **Luxatio supracotyloidea** rutscht der Kopf auf die Vorder- oder Aussenseite der spina ilei inferior, seltener lagert er sich zwischen beiden Darmbeinstacheln. Die Extremität ist dabei verkürzt, adducirt und hochgradig nach aussen gerollt. Das Bein kann mässig gebeugt oder auch vollends gestreckt sein. Bei der Einrichtung muss

Fig. 214.



Stangenbeckenstütze nach *v. Dittel.*

in der Verlängerung der pathognomonischen Stellung gezogen werden, jede stärkere Beugung ist zu meiden. Dem Zuge nach abwärts fügt man Adduction bei und schliesslich Rotation nach einwärts.

Bei der **Luxatio infracotyloidea** lagert der Kopf in gleicher Höhe mit dem Sitzknorren und ist bei unverletztem ligamentum Bertini mindestens rechtwinkelige Beugung des Oberschenkels vorhanden; es kann der Beugungswinkel aber auch 90 Grad übersteigen.

Reductionshindernisse können abgegeben werden: durch intraponirte abgebrochene Knochenstückchen des Pfannenrandes oder des trochanter, durch Zwischenlagerung von Muskelbündeln oder Capselstücken, endlich auch durch die Form und Enge des Capselschlitzes. Misslingen die typischen Repositionsverfahren, so muss man trachten durch verschiedene Manipulationen die Beseitigung des Hindernisses zu erzielen: durch Rollungen, directen Druck auf den Gelenkskopf während gleichzeitiger Einwirkung des Zuges etc. *v. Volkmann* hat in

einem Falle den Gelenkskopf sogar blossgelegt und resecirt. Nach gelungener Reduction traumatischer Verrenkungen sind eigene Fixationsverbände wohl kaum nothwendig; die horizontale Bettlage genügt. Zur Sicherung des Hüftgelenkes würde sich ein, in Form einer Spica coxae angelegter starrer Beckengürtel am besten eignen. Statt der sonst üblichen Beckenstützen können auch zwei runde Eisenstangen, welche oben in 20 Centimeter Entfernung durch ein Bändchen miteinander verbunden sind und Manneslänge besitzen, verwendet werden (*v. Dittel*) (Fig. 213). Der Verband wird über den Stangen angelegt, letztere hierauf nach Durchschneidung des Bändchens einzeln herausgezogen.

II.

Mobilisirung der Beine bei Contracturen im Hüftgelenke. Contracturstellungen der Beine resultiren aus entzündlichen Processen welche im Hüftgelenke abgespielt haben. Die Fixirung kann sein eine **bänderige** (Pseudoanchylose) oder eine **knöcherne** (wahre Anchylose): beide Formen betreffen entweder das Hüftgelenk als solches, oder beziehen sich auf die Verbindungen, welche ein spontan luxirter Oberschenkelkopf, beziehungsweise dessen Reste mit der Aussenwand des Beckens an jener Stelle eingegangen ist, wohin er verlagert wurde. Die Contracturstellung kann eine variable sein, sie wirkt um so störender, je stärker gebeugt und je mehr gerollt das betreffende Bein ist. Namentlich die Fixirung in rechtwinkeliger Beugung und stärkster Adduction fordert am dringendsten Abhilfe; aber auch starke Abduction macht das Gehen um so schwieriger, je mehr sich gleichzeitig der Beugungswinkel einem rechten nähert. Contracturen im Hüftgelenke kommen unilateral oder bilateral vor; wenn Abhilfe gebracht werden soll, versteht es sich, dass der Entzündungsprocess bereits abgewickelt sei und nur dessen Folgezustände bestehen. Sie beruht darin, dass man das fixirte Bein auf unblutigem oder blutigem operativen Wege mobilisirt, um es zunächst in jene Stellung zu bringen, welche dem Kranken die relativ grösste Befähigung zum Gebrauche der Extremität verschafft. Die Mobilisirung kann eine **temporäre** oder eine **dauernde** sein: temporär, wenn der gelungenen Richtigstellung des Beines wieder eine anchylotische Verbindung nachfolgt; dauernd, wenn eine Nearthrose, eine Beweglichkeit des Beines in der Hüfte zurückbleibt. Eine temporäre Mobilisirung kann erzwungen werden: durch gewaltsames Ablösen, beziehungsweise Abbrechen — Brisement forcé — durch lineare subcutane Osteotomie und durch percutane Keilresection. Die dauernde Beweglichmachung kann nur das Resultat einer Excision des Kopfes oder seiner Reste und der gleichzeitigen Wiederherstellung der obliterirten Pfanne sein.

Das **Brisement forcé** bezweckt das mechanische Abreissen der Fixationsstränge oder das Abbrechen des Knochens unterhalb dieser. Ob ein oder das andere Resultat hervorgeht, hängt wohl von der Widerstandsfähigkeit der Gebilde ab: das Schwächere gibt stets nach. Da indess ein Abbrechen des Knochens auch an einer Stelle erfolgen kann, welche weit von der Fixirungsstätte entfernt ist, die Mobilisirung aber nur dann einen Werth hat, wenn sie in oder zunächst dem

Contracturwinkel erfolgt, so dürfte daraus hervorgehen, dass das Brisement nur dann versucht werden soll, wenn noch eine geringe Beweglichkeit zwischen Bein und Becken nachweisbar ist, und man dabei nicht übermässig kräftig vorgehen muss. Das Wichtigste zum Gelingen eines Brisement forcé ist eine richtige Fixirung des Beckens, wofür in der Regel die Hände kräftiger Gehilfen verwendet werden; es sind aber auch eigene Beckenhalter ersonnen worden, von *Bühring*, *v. Langenbeck*, *Térrillon* etc. (Fig. 215). Während das Becken wohlfixirt ist, werden am Oberschenkel (mit den Händen oder mit Hilfe von Zugsträngen) durch Beugen, Strecken und Rotiren jene passiven Bewegungen ausgeführt, welche jeweilig am zweckdienlichsten erscheinen. Spannen sich dabei äusserlich sichtbare Sehnen oder Narbenstränge stark an und vermuthet man, dass sie wesentliche Mobilisirungshindernisse abgeben, so unterliegt es gar keinem Anstande, jene

Fig. 215.



Beckenfixirungsapparat nach *Térrillon*.

subcutan durchzuschneiden (Sehne des tensor fasciae latae, sartorius, adductoren). *Heineke* zieht die percutane Durchschneidung vor; *v. Winiwarter* hat für jene Fälle, wo die Ursache der Contractur vornehmlich in einer Schrumpfung der Oberschenkelaponeurose gelegen ist, die Durchschneidung der Fascie in Form eines V empfohlen. Nach gelungener Streckung gestaltet sich die Wunde zu einem Y, da der aus Haut und Fascie constituirte Lappen verzogen wird. Das Verfahren, **„Fascioplastik"** genannt, ist jenem von *Blasius* für Narbencontracturen angegebenen ganz analog (siehe pag. 192).

Um das durch das Brisement Erzielte auch zu erhalten, wird ein inamovibler Fixationsverband nothwendig, zu dessen Anlegung eine feste Beckenstütze unerlässlich ist, da Zug und Druck fortwirken müssen, während man den Verband anlegt. Statt der einfachen Fixation kann auch ein continuirlich wirkender Zugverband angewendet werden, ja letzterem gebührt oft insoferne der Vorzug, als er das Erzielte nicht nur zu erhalten, sondern, bei hinreichender Zugwirkung, selbst zu steigern vermag.

Die **lineare Osteotomie** wird in jenen Fällen Anwendung finden, wo eine knöcherne oder knorpelige Verschmelzung, oder eine ihr an Festigkeit nahekommende Bandverbindung besteht. *v. Langenbeck* und *Adams* durchsägen, *Billroth* durchmeisselt den Schenkelhals subcutan, *Brainard* schwächt den Knochen durch Perforation und bricht ihn dann an der geschwächten Stelle ein. Die **Keilresection** kann entweder am Schenkelhalse oder unter dem grossen Rollhügel ausgeführt werden. *Rhea Barton* führte die erstere aus, *v. Volkmann* verdanken wir die **Resectio subtrochanterica.** Beide Verfahren erheischen eine Blosslegung des Knochens und die Benützung entsprechend breiter Meissel, da es sich um das Ausstemmen eines keilförmigen Knochenstückes handelt. Die Basis des Keiles kehrt stets jener Seite zu, gegen welche der Knochen eingebrochen werden soll. (Bezüglich der Technik vergleiche pag. 284.)

Die **Excision des ganzen Gelenkskopfes** mit Wiederherstellung der obliterirten Pfanne ist ein viel eingreifenderes Verfahren, aber auch das einzige, welches dauernde Beweglichkeit sichert *v. Volkmann* hat es zuerst ausgedacht und ausgeführt. Man beginnt mit einem Längschnitte an der hinteren äusseren Seite des anchylotischen Gelenkes, legt den trochanter bloss, hebelt das Periost ab und stemmt den Oberschenkel 2 Centimer unterhalb der Trochanterspitze quer durch, das Fehlende wird eingebrochen. Den Schenkelhals und den Schenkelkopf trägt man nachträglich mittelst Hohlmeissel und Hammer stückweise ab und trachtet eine neue, grosse, möglichst tiefe Pfanne zu bilden. Um das Becken nicht zu durchlöchern, muss recht vorsichtig abgetragen, immer nur kleine Knochenstückchen abgemeisselt werden, bis die Pfannenhöhlung genügend tief erscheint. Dann wird die Schnittfläche am femur gut abgerundet und nebstdem aus der Peripherie noch so viel Knochensubstanz abgetragen, bis der Querschnitt auf den Umfang seiner Schaftmitte reducirt erscheint. Nach der Operation wird das Femurende in die neue Pfanne gelagert und das Bein in gestreckter Abductionsstellung durch Gewichtsextension fixirt. Bei doppelseitiger Hüftgelenksanchylose empfiehlt *v. Volkmann* nur unilateral zu excidiren, auf der zweiten Seite dagegen blos einen Keil zu reseciren, um den Beinen mehr Tragfähigkeit zu geben, insoferne als bei geeigneter Beinstellung eine anchylotische Verbindung viel sicherere Gewähr der Tragfähigkeit abgibt als ein neues Gelenk, dieses aber wieder das Sitzen möglich macht, welches bei doppelseitiger Anchylose in gestreckter Stellung nicht denkbar wäre.

III.

Resection des Hüftgelenkes. Sie besteht in der Abtragung des Gelenkskopfes; die Pfanne wird geschont, es sei denn, dass isolirte Erkrankungsherde die Anwendung des scharfen Löffels, oder retroacetabuläre Abscesse eine Erweiterung der vorhandenen Knochenlücke erfordern würden. Wenn auch die Erhaltung aller am trochanter sich festsetzenden Muskeln nicht jene Bedeutung hat, wie etwa die Sehnenerhaltung am Ellbogen- oder Handgelenke, so ist dennoch jenen Methoden der Resectio coxae der Vorzug einzuräumen, welche dies anstreben. Die Insertionsstellen können mit der Beinhaut erhalten

werden, oder mit der Beinhaut und einer Corticallamelle. Der Sammelpunct aller Muskeln ist der trochanter maior; der minor, an dem der musculus ileo-psoas sich festsetzt, bleibt ausser Spiel, weil die Resectionsebene in der Regel oberhalb des kleinen Rollhügels bleibt. Am grossen Rollhügel und in seiner Umgebung setzen sich fest: die Gesässmuskeln, ferner: quadratus femoris, pyriformis und obturatores mit gemellis. Es gibt drei Seiten, von denen aus man zum Hüftgelenke gelangen kann: von vorne, von rückwärts, und von aussen. Zur **subperiostalen Resection** dringt man an der Aussenseite ein, direct auf den trochanter maior (Methode nach *v. Langenbeck*). Patient liegt auf der gesunden Körperseite mit halbflectirter Hüfte. Längschnitt zollweit unter der Trochanterspitze beginnend, nach aufwärts geführt in der Richtung zum Darmbeinkamme. Der Schnitt halbirt den grossen Rollhügel, spaltet auf diesem Haut und Beinhaut, oberhalb des trochanter die Muskeldecke des glutaeus magnus. Abziehen der mächtigen Wundränder, deren Dicke an Erwachsenen eine Schnittlänge bis auf 15 Centimeter erfordert; mit Elevatorium und Resectionsmesser wird bilateral vom Längschnitte die Beinhaut sorgsam abgehebelt oder, nach *Vogt*, die corticalis abgestemmt; dann wird der Längschnitt entlang dem Schenkelhalse fortgeführt und Capsel nebst Beinhaut in Einem getrennt, erstere bis zum limbus, der Pfanne, an welchem man die Capsel im Bogen abtrennt. Abziehen der Capselränder, Abhebeln der Beinhaut vom collum femoris bis zur cartilago, wo sie aufhört und abgeschnitten werden muss. Nach vollendeter Skelettirung wird das Bein stark gebeugt, nach innen gedrängt und gleichzeitig gerollt, wodurch der Kopf aus der Pfanne rutscht, aber noch stets am ligamentum rotundum hängt. Bei dieser forcirten Adduction und Innenrollung wird der Kopf nach rückwärts herausgewälzt, so dass hinter ihm ein klaffender Spalt in Form eines Halbmondes sich öffnet. Man führt in letzterem eine geschlossene Hohlscheere ein und schneidet das ligamentum rotundum durch; die Krümmung der Scheere entspricht jener des Schenkelkopfes und gelingt es damit, tiefer in die Gelenkshöhle zu dringen als mit einem geraden Messer. Nach durchtrenntem Bande wälzt man den Kopf auf das Sitzbein heraus und kann ihn dann beliebig absägen. Zumeist trägt man den Kopf unterhalb des grossen Rollhügels ab, ohne jedoch den minor mitzunehmen. Die Abtragung innerhalb des grossen Rollhügels, also am äusseren Ende des Halses, hätte den Nachtheil, dass das dicke Schaftende nicht in dem acetabulum Platz fände, sondern aussen gelagert bliebe und dann durch die Muskelaction leicht nach oben verzogen würde zum grossen Nachtheile der Beinlänge sowohl, als auch der späteren Gebrauchsfähigkeit. Resecirt man aber unterhalb des trochanter, so bekommt man ähnliche Verhältnisse wie bei der *v. Volkmann*'schen Anchylosenresection.

Die **Resection ohne Erhaltung der Beinhaut** kann auch von der Vorder- oder Rückseite ausgeführt werden, wofür eine Unzahl von Schnittmethoden angegeben sind. Geht man von der Rückseite ein, so ist wohl der Bogenschnitt nach *Textor* der brauchbarste: er beginnt oberhalb des trochanter, etwa Mitte Abstand zwischen dessen Spitze und dem vorderen oberen Darmbeinstachel, umkreist den Rollhügel und reicht bis zum Hinterrande seiner Basis. Man spaltet die

Musculatur bis auf den Knochen, eröffnet die Gelenkscapsel in ihrem äusseren und hinteren Abschnitte, umschneidet sodann den limbus, subluxirt durch kräftiges Beugen, Rotiren und Adduciren, durchschneidet mit der Scheere das ligamentum rotundum, vervollständigt das Herausdrehen des Kopfes und sägt ihn ab. *Lücke* und *Hüter* empfehlen von der Vorderseite einzudringen: ersterer durch einen geradlinigen, letzterer durch einen Schrägschnitt. *Hüter's* Schrägschnitt beginnt Mitte zwischen spina ossis ilei anterior superior und trochanter, longirt den Aussenrand des musculus sartorius und endet unterhalb des kleinen Rollhügels. Man durchschneidet den musculus vastus externus und dringt bis auf den Knochen ein; im unteren Wundwinkel trifft man die arteria circumflexa. Nach Eröffnung der Gelenkscapsel und Durchschneidung der zona orbicularis isolirt man den Schenkelhals und legt eine Kettensäge herum, oder sägt den Gelenkskopf mittelst Stichsäge in situ ab. Um dann letzteren leicht aus der Pfanne zu lösen, bohrt man einen Tirefond in die spongiöse Sägefläche des Halses ein und gewinnt an jenem eine äusserst zweckdienliche Handhabe. Der trochanter müsste, falls er mitentfernt werden sollte, nachträglich abgesägt oder abgestemmt werden. Der *Lücke*'sche Schnitt beginnt fingerbreit nach einwärts vom vorderen oberen Darmbeinstachel und zieht gerade nach abwärts; er hat vor dem Schrägschnitte nichts voraus, ja es dürfte die nachträgliche Excision des Rollhügels wesentlich schwerer werden.

Nach der Resection des Hüftgelenkes wird selten ein Gypsverband angelegt; man zieht es vor, eine continuirliche Gewichtsextension wirken zu lassen, welche gleichzeitig auch die Fixirung des Beines besorgt. Letzteres wird in Abductionsstellung gebracht, um den Knochenschaft der Gelenkspfanne gegenüber zu halten. Man pflegt die *Crosby*'sche Heftpflasteransa schon vor der Resection anzulegen und das Bein in Gummizeug einzumachen, um jede Besudelung des Verbandes während des Operirens zu verhüten. Das Gewicht darf nicht übermässig sein, da es sich nicht um eine Distraction handelt, als vielmehr nur um eine Fixirung in extendirter Stellung und Hemmung der Muskelaction im resecirten Beine.

IV.

Exarticulation im Hüftgelenke. Es mag wohl wenig Operationen geben, bei denen jeder Blutverlust derart sorgfältig vermieden werden muss, wie bei der Auslösung einer ganzen unteren Extremität aus ihren Verbindungen mit dem Stamme: gesellt sich zum unvermeidlichen Shok noch stärkerer Blutverlust, so werden die Chancen der Lebenserhaltung bedenklich reducirt. Wenn Blutsparung möglich, wird man sich ihrer wohl stets bedienen; wäre es nicht gerathen, sie anzuwenden. dann möge wenigstens Vorsorge getroffen werden, dass der Blutverlust während der Operation so gering als möglich ausfalle. Hiefür sind folgende Massnahmen dienlich: *a)* die vorgängige Unterbindung der grossen Stämme (arteria et vena femoralis) vor der Exarticulation, und die rasche Sicherung der kleineren Aeste aus der obturatoria und glutaea, sobald sie durchschnitten werden. *b)* Die circuläre Compression des Oberschenkels an der Hüftgrenze. *c)* Die

centrale Compression der aorta oder der iliaca communis (siehe pag. 75). Wir wollen im Folgenden die Methoden der Hüftauslösung von diesen drei Standpuncten aus technisch betrachten.

a) Die Unterbindung der arteria und vena femoralis muss knapp unterhalb des Poupart'schen Bandes erfolgen, bevor die arteria profunda abzweigt. Sie erfordert eine Längsincision etwas nach einwärts von der Mitte des Bandes, um regelrecht, typisch ausgeführt werden zu können. Es dürfte dann wohl zweckmässig sein, den zur Ligatur benützten Schnitt gleich in den Exarticulationsschnitt einzubeziehen und ersteren als den Auslauf eines Ovalair zu betrachten, dessen Abrundung über die Rückfläche des Oberschenkels zieht, etwa zwei Querfinger breit unterhalb des Sitzknorrens (**Methode mit vorderem Ovalairschnitt**). Man verlängert hiezu den Ligaturschnitt nach abwärts und lässt ihn in zwei divergirende Schenkel auslaufen, welche, stark convex contourirt, am oben besagten Puncte der Rückfläche ineinanderlaufen. Hierauf trennt man die unterbundenen Stammgefässe unterhalb der Ligaturen quer durch und durchschneidet die Muskelmassen in schräger Richtung vom Hautrande zum Knochen durch, zunächst an der Aussen-, hierauf an der Innenhälfte des Ovalair. Beide werden lappenartig umgelegt und hiemit das Hüftgelenk von vorne her blossgelegt. Die Exarticulation wird mit einem starken Scalpelle ausgeführt: man öffnet entlang dem limbus cartilagineus die vordere Capselwand im Bogen, zieht hierauf durch Zug am Oberschenkel den Kopf aus der Pfanne so weit hervor, als das runde Band es gestattet, durchschneidet letzteres, trennt dann die hintere Capselwand, umkreist den trochanter und schneidet endlich in raschen Zügen aus, alle blutenden kleineren Gefässe sofort mit Sperren sichernd.

b) Die circuläre Compression des Oberschenkels bezweckt das Andrücken der Gefässe an die feste Knochenunterlage; da nun diese vom Oberschenkel abgegeben wird, so resultirt die Unmöglichkeit während der Exarticulation gleichzeitig eine Circulärcompression ausüben zu können. Der einzige Ausweg besteht darin, zunächst **den Oberschenkel ganz hoch zu amputiren und erst nach vollends beendeter Blutstillung nachträglich den Schenkelknochenrest aus den Weichtheilen und aus dem Gelenke zu lösen**, was ohne jeden weiteren Blutverlust gelingt. *v. Pitha* und *v. Volkmann* sind für diese Methode eingestanden; sie ist wohl die sicherste und heutzutage daher auch die gangbarste. Nach Anlegung der Constrictionsbinde führt man den Hautschnitt circulär etwa spannbreit unterhalb der Spitze des Rollhügels und amputirt regelrecht. Nach vollendeter Blutstillung löst man die Binde, spaltet die Weichtheile des Stumpfes durch einen äusseren Längschnitt bis zum Knochenreste, löst diesen mit dem Elevatorium aus seiner Periostscheide heraus, skelettirt den trochanter, erfasst den Knochen mit einer Resectionszange und exarticulirt.

c) Bei der Anwendung centraler Compression lassen sich alle möglichen Methoden der Weichtheilerhaltung ausführen, so der **äussere Ovalairschnitt** (Bogen an der Innenseite des Schenkels, Spitze oberhalb des trochanter, Mitte zwischen diesem und der spina ilei) und die verschiedenen **Lappenschnitte.** Wir wollen als die zweckmässigste Lappenmethode die Deckung der Exarticulationsfläche mit einem vorderen inneren Lappen beschreiben. Die Basis des Lappens zieht

schräge durch zwei ganz bestimmte Puncte: spina ilei anterior superior und Sitzknorren. Der Begrenzungsschnitt des Lappens stellt ein grosses Hufeisen vor, dessen Endpuncte den bezeichneten Skelettstellen entsprechen. Man schneidet den Lappen zunächst in der Haut vor, ergreift hierauf ein langes spitzes Amputationsmesser (Fig. 199 *b*), sticht es durch die Lappenbasis unterhalb den Stammgefässen, also knapp am Knochen vorbei und schneidet den Lappen von innen her schräge aus mit Berücksichtigung des Hautcontours. Während des Ausschneidens kann ein Gehilfe zwischen seinem unterhalb des Lappens eingeschobenen Zeigefinger und dem auf die Hautfläche postirten Daumen den Lappen und in diesem die Stammgefässe comprimiren, um allen Eventualitäten bei Zeiten vorzubeugen. Ist der Lappen ausgeschnitten, so wird er nach aufwärts umgeschlagen und sofort die Gefässe unterbunden. Hierauf umkreist man die Weichtheile an der Rück- und Aussenfläche des Oberschenkels daumenbreit unterhalb der Backenfalte, zwischen den Endpuncten der Lappenbasis durch einen nach unten convexen Bogenschnitt, exarticulirt und schneidet an der Grenze der retrahirten Haut die Musculatur in schräger Richtung durch. Der Lappen fällt durch eigene Schwere herab und deckt vorzüglich.

Fig. 216.



Künstliche Gliedmasse nach Exarticulatio coxae.

Wie nach den verschiedenen Exarticulationsmethoden die zur Deckung erübrigten Weichtheile zu vernähen sind, dürfte sich wohl von selbst ergeben; wie die nach vernarbtem Stumpfe nothwendige Prothese angepasst werden müsse, ist in Fig. 216 ersichtlich gemacht.

II. Capitel.

Oberschenkel.

I.

Extensionsverbände. Mit Bezugnahme auf das im allgemeinen Theile bereits Angeführte wollen wir im Folgenden noch einiges die Zugverbände an der unteren Extremität speciell Betreffende hinzufügen. Continuirliche, durch Verbände geübte Extension findet theils bei **Gelenksentzündungen**, theils bei solchen **Knochenbrüchen** Anwendung, welche starke Tendenz zur Längsverschiebung zeigen und bei denen Contentivverbände nicht genügen. Zugverbände an der unteren Extremität können sowohl bei horizontaler als auch bei senkrechter Körperstellung wirksam angebracht werden, ersterenfalls bei ganz gestrecktem

Beine, oder bei Hüft- und Kniebeuge, endlich bei letzterer allein. Die Zugkräfte sind: Gewichte bei möglichst verringertem Reibungscoëfficienten, elastische Zugwirkung, die Schwere der Gliedmasse; nur beim Eisenbahnapparate gesellt sich zur Schwere noch der Coëfficient der Fallgeschwindigkeit auf schiefer Ebene.

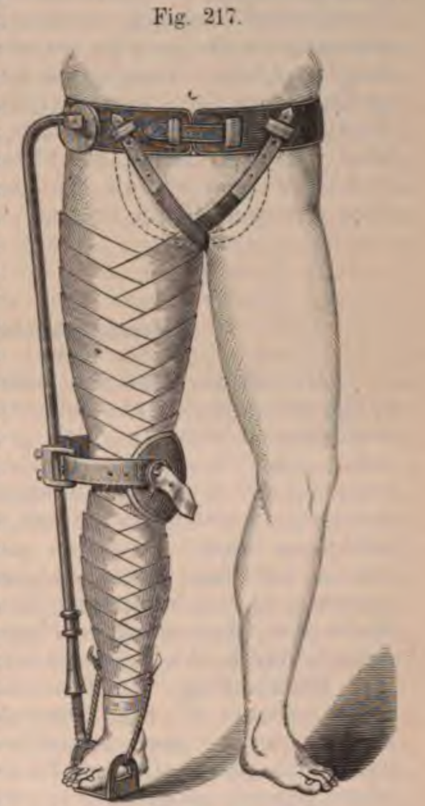
Zu den Extensionsverbänden, welche eine **horizontale Körperlage** und vollends gestreckte Extremitäten erheischen, zählen die Eisenbahnapparate, die Schleifbretter mit Gewichtsextension (vergleiche pag. 342 u. f.) und die zerlegbare Holzschiene von *Esmarch*. Sie besteht aus fünf Stücken, welche an dem einen Ende mit Blechhülsen zum Zusammenstecken versehen sind. Am untersten Stücke wird beim Gebrauche der Schiene ein rechtwinkelig vorspringender eiserner Haken eingesetzt als Ansatzpunct der Zugkraft (Gummiring). Am oberen Stücke befinden sich zwei Einschnitte, an welchen sowohl ein Beckengurt als auch elastischer Dammgürtel befestigt werden müssen, behufs Contraextension. Am Beine wird ein *Crosby*'scher Zug angemacht, dessen Ansa, nach Einschaltung eines oder zweier Gummiringe, in den Haken eingreift. Zwischen Schiene und äusserer Beinfläche wird eine leichte Fütterung eingeschoben, eventuell eine hintere Lagerungsschiene beigegeben und beide mit Tüchern an die Extremität gebunden. Die Theilbarkeit der langen Aussenschiene verfolgt nur den Zweck leichterer Transportabilität in Kriegszeiten. Ganze Holzschienen ähnlicher Art mit Fussbrett statt Haken hatten schon *Liston*, *Boyer* u. A. angegeben.

Bei Oberschenkelfracturen muss bei Anwendung des *v. Volkmann*schen Schleifbrettes gleichzeitig für eine Contention der Bruchstücke gesorgt werden, wofür entweder eine Gypscapsel oder Schienen dienen, womit man den gebrochenen Oberschenkel umgibt. So leicht die Contention bei subcutanen Fracturen gelingt, so schwierig gestaltet sie sich bei offenen oder richtiger eiternden Fracturen; da muss der Chirurg oft seine ganze Erfindungsgabe aufbieten, um der Aufgabe zu genügen und mit den einfachsten Behelfen auszukommen. Sitzt die Fractur hoch oben und wird das obere Bruchstück durch die Wirkung des ileopsoas emporgehalten, so muss ein planum inclinatum duplex als Lager dienen. Die entsprechend dem peripheren Bruchstücke, also am unteren Antheile des femur angemachte Heftpflasteransa, respective deren Zugschnur muss dann in der verlängerten Oberschenkelachse in steil aufsteigender Richtung laufen. Zumeist ist dabei gleichzeitig eine Abductionstellung der Gliedmasse nothwendig, weil das obere Bruchstück gleichzeitig der Action der glutaei folgt und nach aussen gerollt wird.

Der **verticalen Suspension** einer Extremität bei gleichzeitiger Beugung im Hüft-. und Kniegelenke (vergleiche Dauerextension durch Belastung) bedient man sich häufig bei Fracturen des Oberschenkels kleiner Kinder, bei denen Urindurchnässungen an der Tagesordnung sind. *Mojssisowicz*, der erste Fürsprecher dieser von ihm Equilibrationsmethode genannten Suspensionsart, wandte sie bei allen Oberschenkelbrüchen überhaupt an. Eine gleichzeitige Contention ist auch hier in der Regel nothwendig. *Hennequin* hat eine Methode ersonnen, die Zugwirkung bei horizontaler Rückenlage, gestrecktem Oberschenkel und gleichzeitiger Beugung im Kniegelenke anzuwenden, welche jedoch insoferne complicirt erscheint, als man dabei einer

eigenen Matratze bedarf. Diese sowohl, als auch das Bettgestelle müssen einen Durchlass besitzen, in welchem der gebeugte Unterschenkel Raum findet. Als Schleifbrett dient eine mit Bügeln versehene Drahtrinne (gouttière), welche, wohlgepolstert, den Oberschenkel aufnimmt. Den Zug vermittelt ein entsprechendes Gewicht, dessen Schnur an ein breites cravattenförmiges Tuch befestigt wird, welches die Wadenfläche des gebeugten Unterschenkels umgreift, oder richtiger gesagt das gebeugte Knie in Form einer Achtertour derart umfasst, dass der Klang der Cravatte sich der Vorderfläche des Oberschenkels anschmiegt, während die Kreuzung in der Kniekehle zu liegen kommt und beide Enden, seitlich die Wade umgreifend nach vorne geführt und hier geknotet werden. Vor dem Anlegen der Cravattenschlinge soll der periphere Extremitätstheil mit Watte und Rollbinden fest umwickelt werden, um Circulationstörungen vorzubeugen, gleichwie auch die Kniekehle dick zu wattiren ist, um den localen Druck zu mässigen. Der Vortheil dieser Beinstellung soll darin beruhen, dass der Kranke leichter und bequemer im Bette aufzusitzen vermag; gewiss eine grosse Wohlthat, welche namentlich bejahrteren Individuen zugute kommt, an denen Hypostasen in den Lungen zu befürchten sind.

Fig. 217.



Extensionsapparat nach *Taylor*.

Davis und *Taylor* haben zuerst Apparate angegeben, um **bei aufrechter Körperhaltung einen Zug** auf die untere Extremität ausüben zu können. Das betreffende Bein wird insoferne ausgeschaltet, als der Apparat das Gewicht des Stammes direct vom Becken auf den Fussboden überträgt, unter Vermittelung einer starken Eisenschiene, welche, am Becken sicher befestigt, die Beineslänge überragt und unten in einen Bügel endet, gegen den die Extremität angezogen wird; die Contraextension wird vom Beckengurte abgegeben. *Taylor's* Apparat (Fig. 217) erfreut sich grosser Beliebtheit, insbesondere zur Distraction des Hüftgelenkes bei Coxitis. Der Zug kann entweder an eine *Crosby*'sche Ansa angreifen, oder mittelst Zugriemen geübt werden, welche an der Fussbekleidung angebracht sind. *Englisch* hat den *Taylor*'schen Apparat in etwas modificirter Gestalt auch für Schenkelhals- und Oberschenkelbrüche angewendet und dadurch den Verletzten ein baldiges Verlassen des Bettes ermöglicht. Der Apparat besteht aus einem Beckengürtel mit zwei Schenkelriemen, aus einem Mittelstück in Gestalt zweier seitlicher Stahlbänder, welche eine

Blechschiene zwischen sich fassen, und einem die Extremität nach unten überragenden Fussstück mit Sohle. Aehnlich wirkt auch die Universalschiene von *Thomas*, welche brauchbar sein soll: als einfachstes künstliches Bein nach Unterschenkelamputationen, als Extensionsapparat bei Oberschenkelfracturen, endlich zur Distraction bei Entzündungen des Hüft-, Knie- oder Sprunggelenkes, um die Patienten ausser Bett zu halten. Der Apparat besteht aus einem gutgepolsterten Sitzringe, an dem zwei seitliche, bis über den Fuss hinab reichende und dort durch ein Querstück verbundene Metallschienen befestigt sind. Die Schienen lassen sich auf einfachste Art durch Verschieben beliebig verlängern oder verkürzen und durch Stellschrauben in der jeweilig nothwendigen Länge fixiren. Der Heftpflastersteigbügel des *Crosby*'schen Zuges wird mit einem Gummischlauche am Querstück der Schiene festgemacht, so dass ein continuirlich wirkender elastischer Zug in Action tritt. Selbstverständlich muss beim Tragen aller dieser Apparate die Fussbekleidung der gesunden Seite um so viel erhöht werden, als eben am kranken Beine der Abstand zwischen Fusssohle und Bügel beträgt.

II.

Gefässunterbindungen am Oberschenkel.

Die **arteria femoralis** kann oberhalb oder unterhalb dem Abgange der profunda unterbunden werden, je nach dem Quale der eben vorliegenden Indication. Die profunda femoris geht etwa daumenbreit unter dem Poupart'schen Bande von der Rückenwand der femoralis ab, woraus die Nothwendigkeit erhellt, letztere, wenn die profunda ausser Circulation gesetzt werden soll, etwa 1 bis 2 Centimeter unterhalb des gedachten Bandes blosslegen zu müssen, da knapp an diesem noch die arteriae pudendae externae abzweigen. Unterhalb der profunda kann die femoralis in beliebiger Höhe blossgelegt werden, bis zum unteren Drittheile des Oberschenkels hinab, id est bis zur Durchtrittsstätte der Arterie durch den Adductorenspalt.

Unterbindung der femoralis oberhalb der profunda. Bekanntlich treten arteria et vena femoralis durch die lacuna vasorum hervor. Die Arterie liegt nach aussen von der Vene, zwischen dieser und dem ligamentum ileo-pectineum. Da nun dieses Band der Mitte des Poupart-schen Bandes entspricht, so wird etwas einwärts davon die Arterie zu finden sein. Man bezeichnet sich mit Daumen und Zeigefinger linker Hand die Insertionspuncte des Poupart'schen Bandes: spina ossis ilei anterior superior und tuberculum pubis, misst die Mitte des Abstandes beider Puncte ab und führt einige Linien nach einwärts davon einen senkrechten Schnitt; oder man beginnt den Schnitt gerade in der Mittellinie und schneidet dann etwas weniges schräge nach einwärts. Haut, Zellgewebe und Drüsen bedecken die Arterie, deren Scheide durch die Doublirung der fascia femoris lata gebildet, oder richtiger verstärkt wird. Bei einer regelrechten Unterbindung darf die vena femoralis ebensowenig zu Gesichte kommen als die praefasciale vena saphena magna, welche durch eine Lücke der fascia cribrosa foveae ovalis zur vena femoralis zieht. Sieht man die saphena im

Operationsfelde, so ist dies ein Zeichen unrichtiger Schnittführung und gleichzeitig eine Aufforderung, sich mehr nach aussen halten zu sollen.

Bei der **Unterbindung unterhalb der profunda** gibt der Rand des musculus sartorius den Wegweiser zur Arterie ab, und zwar der Innenrand des Muskels; nur im Falle man die Arterie am Ende des mittleren Dritttheiles, also knapp an und vor ihrer Durchtrittsstätte durch die Adductorenspalte blosslegen wollte, dürfte man sich zweckmässiger an den Aussenrand des Muskels halten. Das Abziehen des jeweilig blossgelegten Muskelrandes erfolgt stets in entgegengesetzter Richtung zum Schnitt. Längs des inneren Sartoriusrandes steigt praefascial die vena saphena magna empor; man muss ihrer also schon bei der Führung des Hautschnittes gewärtig sein. Die fascia femoris lata hüllt den musculus sartorius scheidenartig ein; man wird also zunächst die obere Muskeldecke spalten müssen, dann, nach Abdrängung des Muskelfleisches die untere, bevor die Gefässscheide und der auf ihr ziehende nervus saphenus magnus zu Tage treten. Die vena femoralis verlässt etwas unterhalb der Abzweigung der arteria profunda die Innenfläche der Schenkelarterie, um sich an deren Rückfläche zu lagern. Man dringt stets ganz parallel und knapp am Rande des sartorius ein: der Schnitt fällt also etwas schräg aus, entsprechend der Richtung des Schneidermuskels. Sehr wichtig ist es, genau den richtigen Muskelrand zu finden und ihn nicht mit jenen anderer Muskelbäuche zu verwechseln. Man bewahrt sich vor allen diesbezüglichen verhängnissvollen Irrungen am besten dadurch, dass man die Fingerspitzen an die spina ilei anlegt und von hier aus den Muskelrand verfolgt. Die Arterie, deren vordere Scheidewand durch den nervus saphenus magnus kenntlich gemacht wird, zieht mit der hinter ihr lagernden Vene in das Muskelinterstitium zwischen vastus femoris internus und adductor magnus. Am Beginne des unteren Dritttheiles zieht der nervus saphenus magnus am vastus fort, verlässt also die Gefässscheide, während die arteria und vena femoralis durch die Muskelspalte des adductor magnus an die Rückfläche des Oberschenkels treten und allhier als popliteae entlang der Kniekehle ihren weiteren Weg nehmen.

Die **arteria poplitea** zieht ganz im Grunde der Kniekehle als Grenznachbar der hinteren Kniegelenkscapselwand, vor ihr liegt die Vene, noch höher der nervus popliteus. Die rautenförmige Kniekehlengrube wird durch vier Muskeln umrahmt. Die divergirenden Endsehnen der semimembranosus und semitendinosus nach innen und die Sehne des biceps femoris nach aussen, bilden gewissermassen die obere Hälfte der Raute, sie umgeben einen zeltdachartigen Raum, zu welchem die zwei Bäuche des gastrocnemius gewissermassen den Boden bilden. Man schneidet ein wenig nach innen von der Mittellinie der Kniekehle ein, stets nur oberhalb einer die Knorren quer verbindenden Linie, trennt Haut und Fascie durch, lässt Haken einsetzen, beugt etwas den Unterschenkel, zieht den zuerst sichtbaren nervus popliteus nach aussen und kommt weiter in die Tiefe dringend auf die vena poplitea. Auch diese wird mit Vorsicht nach aussen abgedrängt, worauf in der Tiefe die Arterie zum Vorschein kommt.

III.

Nervendehnungen am Oberschenkel.

1. **Blosslegung des nervus cruralis.** Der Curalnerve tritt durch die lacuna muscularis hervor und liegt auf dem musculus ileo-psoas, ist also von der fascia lata bedeckt und von der Schenkelschlagader durch das ligamentum ileo pectineum geschieden. Um ihn blosszulegen, schneidet man etwas ausserhalb der Mitte des Poupart'schen Bandes in der Richtung der Oberschenkelachse ein, spaltet Haut und fascia lata und trifft sofort auf den Nerven. Man muss zum Zwecke der Dehnung den Nerven knapp unterhalb des Poupart'schen Bandes blosslegen, da er bald büschelförmig auseinanderfährt.

2. **Blosslegung des nervus ischiadicus.** Man kann diesen grössten Nerven des menschlichen Körpers an zwei Stellen seines Verlaufes freilegen: knapp unterhalb der Gesässfalte, oder im Verlaufe der Rückfläche des Oberschenkels. Einige Operateure, namentlich *Langenbuch*, geben der tieferen Stelle den Vorzug, weil die sichere Handhabung der Antisepsis, beziehungsweise die Anlegung eines Occlusivverbandes weiter unten unbedingt leichter gelingt, als in der Aushöhlung unterhalb der Gesässfalte. Patient liegt am Bauche ausgestreckt. Man fixirt mit Daumen und Zeigefinger den hinteren Rand des grossen Rollhügels und den Sitzknorren, halbirt die quere Verbindungslinie, schneidet knapp unterhalb der Gesässfalte senkrecht ein und trennt Haut und Fascie, bis das subfasciale Fett sichtbar wird. Nun lässt man passiv den Unterschenkel beugen, dringt mit dem Zeigefinger in die Wunde, bahnt sich im Fettpolster den Weg in die Tiefe, begegnet alsbald dem ischiadicus, hakt ihn am Zeigefinger aus der Wunde heraus, trennt mit einer Hohlsonde die Nervenscheide der Länge nach, schont dabei die kleine Begleitarterie und dehnt den vollends isolirten Nervenstamm. Will man peripherer eingehen, so hält man sich genau in der Mittellinie der Rückfläche des femur und bahnt sich zwischen dem musculus biceps femoris und dem semitendinosus und semimembranosus nach gleicher Technik den Weg zum Nerven.

III. Capitel.

Kniegelenk.

I.

Verfahren bei Kniescheibenbrüchen. Man unterscheidet Längs-, Quer- und Splitterbrüche der Kniescheibe, subcutane und percutane; letzteren kommt die Bedeutung einer Kniegelenkseröffnung zu. Subcutane Längsbrüche erfordern nur eine zeitige Immobilisirung der Extremität, da keine Tendenz einer Verschiebung der Bruchstücke vorwaltet. Anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn die Kniescheibe quer oder schräge bricht. Die Kniescheibe ist bekanntlich der Sehne des quadriceps eingeschaltet, sie hat die Bedeutung eines Sesambeines; bei querer Durchtrennung bleibt das obere Bruchstück

der Muskelaction unterworfen, in Folge welcher eine Diastasirung der Bruchflächen unter allen Verhältnissen eintreten muss. Die Stärke der Diastasirung wird wohl nicht in allen Fällen die gleiche sein und ist vorzugsweise davon abhängig, ob jene fibröse Aponeurose, welche die Vorderfläche der Kniescheibe deckt und mit dem Periost verwachsen ist, mitdurchrissen wird oder in ihrer Continuität mehr minder erhalten bleibt. Bleibt sie ganz erhalten, dann wird die Abweichung des oberen Bruchstückes vom unteren eine minimale sein; reisst sie mitten durch, so wird je nach der Action des quadriceps die Verlagerung selbst ganz bedeutende Grade erreichen können. Die Aufgabe der Kunst liegt vornehmlich darin, die Action des quadriceps zu paralysiren und die passiv genäherten und in genaue Coaptation gebrachten Bruchstücke dauernd coaptirt zu erhalten, denn nur dann steht eine Heilung mit Knochennarbe, oder wenigstens mit möglichst kurzer Bandmasse zu erwarten.

Eine Erschlaffung des quadriceps wird zunächst durch eine Beugung der Gliedmasse im Hüftgelenke bei gestreckt bleibendem Knie zu Stande gebracht, in zweiter Linie durch Bindendruck, wofür eine Rollbinde dient, welche man in centrifugaler Richtung anlegt, id est von der Hüftbeuge herab dem Kniegelenke zu. Zur Lagerung der Gliedmasse in eben gedachter Stellung dienen einfache Schiefebenen — Planum inclinatum simplex — hölzerne Gestelle, deren schiefer Theil die Form und Länge einer gekehlten Beinschiene besitzt, während der flache Theil ein einfaches Brett ist; beide Theile stossen oben unter einem spitzen Winkel zusammen, divergiren allmälig nach unten und sind gegenseitig durch verticale Querleisten verbunden. Mangelt ein Planum inclinatum simplex, so lagert man die, an ihrer Rückseite geschiente Extremität auf entsprechend übereinander gethürmte Pölster.

Wie jede Fractur ist auch der Kniescheibenbruch mit Blutaustritt combinirt; es gibt nun Fälle, in denen viel Blut aus den gerissenen Gefässen sich ergiesst. Das Blut sammelt sich zunächst in der Bruchspalte an, dringt aber von hier aus weiter in die Kniegelenkscapsel und in die bursa subtendinosa, so dass ein gewaltiges Haematoma genu die Fractur compliciren kann, welches die Coaptation der Bruchstücke wesentlich erschweren, ja selbst ganz zu vereiteln vermag. *v. Volkmann* empfiehlt in solchen Fällen das angesammelte Blut durch aseptische Punction des Gelenkes zu entfernen; *Schede* will nicht nur punctiren, sondern auch das Gelenk mit dreiprocentiger Carbolsäurelösung auswaschen, um alles Blut gründlich zu entleeren. Da es sich aber jeweilig nur darum handeln kann, jenes Quantum Blut zu entleeren, welches die Spannung der Gelenkscapsel unterhält und die Coaptation der Bruchstücke hindert, so dürfte das *v. Volkmann*'sche Verfahren vollends genügen.

Die **Coaptation der Bruchstücke** wird mit den Fingern beider Hände besorgt: wie soll sie nun dauernd erhalten werden? Man kennt drei Verfahren: mittelst Verbänden, mittelst Apparaten und Instrumenten und endlich durch die Knochennaht. Die Zahl der empfohlenen **Verbände** ist eine sehr grosse: man kennt Verbände, welche durch einfachen Bindendruck wirken und mit zwei Rollbinden angemacht werden, welche gleichzeitig die Sicherung der Gliedmasse auf der Ruheschiene besorgen; Verbände, welche mit Heftpflaster angelegt

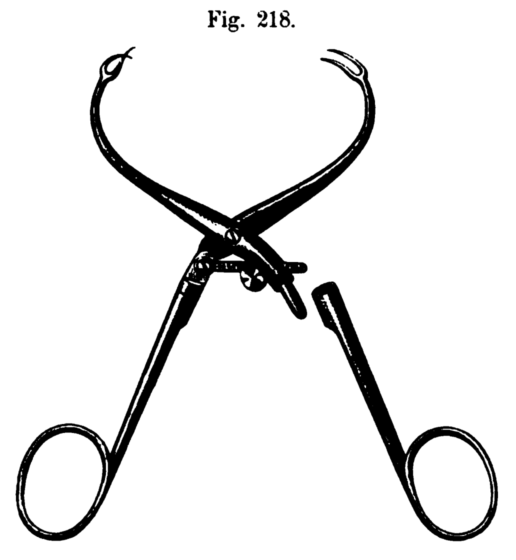
werden, endlich solche, welche einen constanten Zug auf das obere Bruchstück ausüben. Die **Bindencontention** ist wohl die unsicherste unter allen: man benöthigt hiefür zwei Rollbinden, die eine wird vom Fusse nach aufwärts geführt, die zweite von der Hüftbeuge nach abwärts; am Knie werden beide in Kreuztouren um die coaptirt erhaltenen Bruchstücke geführt und gleichzeitig die Lagerungsschiene umwunden. **Heftpflasterstreifen** werden in Cirkeltouren und in schräger Kreuzung angelegt und damit die Bruchstücke entweder direct, oder an die Schiene fixirt; endlich kann den Klebestreifen Gummizeug intercalirt und dadurch ein continuirlich wirkender Zug ausgeübt werden. Andere wieder wollen die Bruchstücke in Ringe einklemmen und sie dadurch aneinander fixiren: man schneidet in einer modellirten, starkwandigen Kautschukschiene ovale Löcher von der Form und Grösse der betreffenden Kniescheibe und legt die Schiene an die Vorderfläche des Beines so an, dass die gebrochene patella gerade in dem Lochausschnitte Platz findet; in gleicher Absicht können auch entsprechend gefensterte Gypsverbände angelegt werden etc.

Alle eben genannten und ihnen ähnliche Verbände haben den Nachtheil, dass sie entweder nicht genügend fixiren oder dass sie auf die Umgebung der Bruchenden einen zu starken Druck ausüben. Da nun die obere Umrandung der Kniescheibe, also die Insertionsstelle des quadriceps, den wichtigsten Angriffspunct aller Verbände bildet, so wird auch diese am stärksten gedrückt. Dieser Druck ist aber insoferne nicht gleichgiltig, als das obere Bruchstück von der Quadricepssehne seine ernährenden Gefässe erhält, diese also der Compression mit unterliegen. Wenn nun auch die Behinderung der Blutzufuhr keine derart ausgesprochene wird, dass den schlecht versorgten Partien Inanition droht, so mag sie dennoch die Heilung des Bruches erschweren. Diese Befürchtung führte *Malgaigne* auf den Gedanken, durch **hakenförmige Instrumente** eine directe Coaptation der Bruchflächen zu vermitteln. Er ersann eine Doppelklammer (appareil à griffes): zwei spitze Doppelhaken, welche sich durch eine Schraube beliebig nähern lassen. Jeder Doppelhaken wird durch die Haut in je eines der Bruchstücke geschlagen, so dass die Hakenspitzen in die Knochensubstanz eindringen, worauf beide Hälften gegenseitig verbunden und durch Schraubenwirkung soweit genähert werden, bis die Bruchflächen sich vollends berühren. Der Apparat hat zwei Nachtheile: einmal die Verwundung der Weichtheile und des Knochens, deren Gefahr gegenwärtig freilich durch Antisepsis verringert werden könnte, ferner den Uebelstand, dass in Folge des oberflächlichen Eingreifens der Hakenspitzen mehr die Bruchränder als die Bruchflächen in Contact gerathen, die Bruchstücke sich etwas aufstellen und winkelig aneinanderstossen. *Trélat* hat dadurch abhelfen wollen, dass er den Bruchstücken modellirte Kautschukschienen anzupassen und die Haken in diese eingreifen zu lassen empfahl. Endlich hat *Ollier* eine Hakenzange mit abnehmbaren Armen angegeben (Fig. 218), welche mit ihren Spitzen nur die Umrandung der Bruchstücke packt, also nicht den Knochen verletzt, sondern nur die Haut und die oberste Faserung der Sehne, beziehungsweise des ligamentum patellae.

Seit der Einführung der Antisepsis ist auch die **Knochensutur** zur Geltung gekommen; sie ist und bleibt das sicherste aller Reten-

tionsmittel. *Lister* war der Erste, welcher den Muth besass, die Weichtheile durch einen Querschnitt zu spalten, die subcutane Fractur in eine percutane umzugestalten, den Bruchherd blosszulegen, das ergossene Blut vollends zu entleeren und nun durch zwei tiefgreifende, die Knorpelfläche schonende, aber knapp an ihr vorbeiziehende Knochennähte mit Silberdraht beide Bruchstücke zu vereinigen. Nach beendeter Knochensutur werden die Capseleinrisse vernäht, eventuell auch die aponeutische Patellardecke und endlich nach kurzer seitlicher Drainirung die Hautwunde vereinigt, unter gleichzeitiger Fixirung der Gliedmasse auf einer geraden Schiene. Dem Beispiele *Lister's* sind die meisten Chirurgen gefolgt. Man erzielt knöcherne Vereinigung und vermag selbst veraltete, durch lange Bandmassen verbundene oder selbst in starker Diastase unvereinigt gebliebene Kniescheibenbrüche nachträglich durch Anfrischung und Naht einer knöchernen Vereinigung zuzuführen, obzwar unter viel grösseren Schwierigkeiten entsprechend der Verkürzung des quadriceps. Diese erfordert nach *Macewen* eine mehrfache Reihe Vförmiger Einschnitte in die Sehne, welche eine Verlängerung des contracten Muskels gestatten und dabei Yförmig ausgezogen werden. Die Knochensutur wird am besten mit frisch ausgeglühtem Silberdraht ausgeführt, aber auch mit Catgut und Seide ist schon genäht worden.

Fig. 218.



Zange für quere Patellarfracturen nach *Ollier*.

Um die Eröffnung des Kniegelenkes zu umgehen, hat *Kocher* folgende Nahtmethode vorgeschlagen, welche nicht den Knochen selbst, als vielmehr die Sehne des oberen und das Band des unteren Bruchstückes in Mitleidenschaft zieht. Er macht am oberen und am unteren Pole der coaptirt gehaltenen Bruchstücke je einen kleinen Längschnitt, gerade hinreichend, um nach dem Abziehen der Wundränder einen Silberdraht quer durch die Sehne und das Ligament ziehen zu können. Er gewinnt dadurch eine obere und eine untere Drahtschlinge, welche Sehnengewebe allein durchdringt; deren Enden werden auf der äusseren Haut oberhalb der patella in entsprechender Anspannung über Krüllgaze zusammen verbunden. Da der Draht auswendig liegt, kann man die Sutur nach Bedarf beliebig fester machen.

Letzter Zeit hat *Ceci* ein neues Operationsverfahren ersonnen, welches in der Anlegung einer **subcutanen Drahtsutur** durch die Patellarbruchstücke besteht. Er benützt hiefür einen eigenen cylindrischen Stahlbohrer von 2 Millimeter Dicke und 7·8 Centimeter Länge,

welcher hinter der Schneide ein Oehr trägt und an einem handlichen Griff befestigt ist. *Ceci* beschreibt sein Verfahren wie folgt: das Bein wird in Hyperextension fixirt, die Fragmente in Apposition gebracht und erhalten, wobei die Haut in schmale Querfalten sich legt. Der Operateur führt den Stichbohrer zunächst vertical durch die Haut, beispielsweise zur inneren unteren Ecke der Kniescheibe; am Knochen angelangt, wird der Stichbohrer sodann horizontal gestellt und nun entsprechend der einen schrägen Diagonale beide Bruchstücke durchbohrt. Am anderen Endpuncte der Diagonale angelangt, wird die Haut an passender Stelle perforirt, ein Silberdraht in das Oehr befestigt und beim Rückführen des Instrumentes in den Bohrcanal nachgezogen. Hiemit ist ein beide Fragmente in schräg diagonaler Richtung durchsetzender Draht eingezogen. Nun wird das periphere Drahtende mittelst beliebiger Nadel subcutan zur äusseren unteren Ecke der Kniescheibe geführt, hier ausgestochen und vorläufig liegen gelassen. Mit dem Bohrer dringt man sodann an der inneren oberen Ecke der Kniescheibe ein, durchbohrt diese von innen oben nach unten aussen in der Richtung einer zweiten schrägen Diagonale mit der Vorsicht, den Stichbohrer durch die schon vorfindliche Hautlücke herauszuführen, worauf das dort vorragende Drahtende in das Oehr des Bohrers befestigt und diesem nachgezogen wird. Es erübrigt nur noch, das eine Drahtende vom inneren oberen Kniescheibenrande zum äusseren oberen subcutan zu führen, um hier das andere Drahtende zu finden, beide aufrollen und die Enden subcutan versorgen zu können. Der Draht durchläuft dann beide Fragmente in doppelter gekreuzter, schräg diagonaler Richtung in Form eines Achters und fixirt sie ganz sicher. Das Gelenk bleibt uneröffnet, die Naht subcutan, da die vier Perforationsöffnungen der Haut bei Nachlass des coaptirenden Fingerdruckes sich von den Ecken der Kniescheibe beträchtlich entfernen. Nach beendeter Naht wird sogleich ein antiseptischer Verband angemacht und die Extremität in Gyps gelegt. *Ceci* findet sein Verfahren sowohl bei frischen Fracturen als auch bei veralteten indicirt, da der Reiz den der Faden ausübt, genügen soll, um Callusbildung hervorzurufen, wodurch jede Anfrischung der Bruchflächen unnöthig wird.

Die Folgen einer Querfractur der Kniescheibe sind für den Verletzten sehr unangenehme und langwierige und bestehen, selbst wenn knöcherne Vereinigung erzwungen wurde, in einer Steifheit des Kniegelenkes mit gleichzeitiger Atrophirung des quadriceps femoris, welche sich um so markanter fühlbar machen, je länger die Extremität in absoluter Ruhe erhalten werden musste. Da nun bei knöcherner Vereinigung diese Zeitperiode kürzer sein wird, so dürfte auf die Erzielung jener das Hauptgewicht in der Behandlung fallen. Bei bänderiger Verbindung ist eine vielmonatliche, selbst jahrelange Streckstellung der Extremität erforderlich, wofür eigene, nur limitirte Gelenksexcursionen zulassende Stützapparate getragen werden müssen. Es war zunächst *Metzger*, welcher damit begann, sein Augenmerk weniger dem Stande der Bruchstücke zuzuwenden, als vielmehr der Verhinderung der Gelenksteife und der Quadricepsatrophie. Bedenkt man, dass nicht die ganze Sehne an der patella sich inserirt, sondern dass, wie *Lorinser* wieder betonte, die lateralen Fasern selbstständig zum Unterschenkel

ıabsteigen und sich dortselbst ansetzen, so wird man mit dem ›mente einer Fragmentdiastase noch nicht die Nothwendigkeit einer ıskelausschaltung identificiren, sondern zugeben, dass, wenn der ıskel nicht atropisch wird und das Gelenk seine freie Beweglichkeit hält, trotz bleibender Diastase der Bruchenden eine active Streckıigkeit und Brauchbarkeit des betreffenden Beines bestehen bleiben nne. *Metzger* legt demnach keine Fixirverbände in früher gedachtem ıne an, sondern beginnt bei Zeiten mit der Massage des Gelenkes d des quadriceps nebst baldigen passiven Bewegungen, welche all-.lig zu activen gesteigert werden. Durch die Massage entfällt auch le Nothwendigkeit einer Punction bei stärkerem Haematom, indem s angehäufte Blut in die Lymphbahnen gedrängt und weggeschafft rd. Bindendruck ohne jedwede Schieneneinlage ist bei dieser Bendlung allein zulässig. Würde man durch Anwendung der pertanen oder subcutanen Knochensutur knöcherne Vereinigung der uchstücke erzwungen haben, so möge man es nie unterlassen, sold wie nur immer möglich mit Massage und Gelenkgymnastik zu ginnen, um dem Verletzten nicht nur eine schön geheilte, sondern ch vollends brauchbare Extremität zu erhalten.

II.

Verfahren bei Beugungscontracturen im Kniegelenke. Beugungsntracturen sind die Endergebnisse entzündlicher Processe im Knielenke und bedingt: theils durch Schrumpfungen der hinteren pselwand, theils durch Synechien der Knorpel, theils endlich durch rschmelzungen der Gelenksenden (Anchylosen). Nur von ersterer, eine wisse passive Beweglichkeit darbietenden Form, soll vorläufig die de sein. Zur Darlegung und Beurtheilung der therapeutischen Verıren dürfte es zweckentsprechend sein, zwei Formen zu unterıeiden: die eine besteht in einfacher Streckungshemmung, wogegen : Form des Gelenkes und die Stellung beider Gelenksenden zu ıander, dem jeweiligen Beugungsgrade entsprechend, normal geeben ist; bei der zweiten Form sind nebst der Beugung noch :sentliche Stellungsveränderungen der tibia zu der Femurepiphyse rhanden, bestehend theils in einer Verlagerung der tibia nach rückd aufwärts von den Condylen (Subluxation), theils in einer Rotation r tibia nach aussen, theils endlich in einer lateralen Winkelstellung Sinne von Adduction oder Abduction. Als wichtige Complication .d schliesslich noch Narben in der Kniekehle anzusehen, welche mentlich dann, wenn sie gleichzeitig mit Atrophie des Unterıenkels sich combiniren, auf eine Fixirung und Stricturirung der plitealgefässe hindeuten. Die therapeutischen Verfahren bezwecken nächst eine Geraderichtung des Beines; sie erfordern hiefür, dass : Acuität des entzündlichen Processes vollends geschwunden und e eventuell bestandene Eiterung versiegt sei. Nur ganz leichte ugecontracturen der erstbeschriebenen Form gestatten manchmal n Versuch einer Wiederherstellung activer Beweglichkeit, bei allen deren ist mit der Geradestellung des Beines auch alles gethan, was erhaupt möglich. Um ein in Beugestellung contractes Knie gerade

zu stellen, gibt es unblutige und blutige Verfahren: zu ersteren zählen die schnelle und die allmälige Streckung.

Schnelle Streckung — Brisement forcé — eignet sich für alle Fälle der ersten Form, mit Ausnahme der Anchylose, und für einige ausgesuchten Fälle der zweiten, bei denen die Tibiaverlagerung wenig ausgesprochen erscheint; Narben in der Kniebeuge und Unterschenkelatrophie contraindiciren sie geradezu. Die schnelle Streckung bei normal gestellten Gelenken ist sehr einfach. Patient wird narcotisirt und horizontal am Rücken liegend nahe dem Tischrande gerückt. Man legt den gebeugten linken Vorderarm stramm in die Kniekehle, fasst mit der rechten Hand den Unterschenkel an der Fessel und beugt zunächst allmälig ad maximum, wobei ein mehr minder starkes, von der Festigkeit der contracten Capsel und den Bandmassen abhängiges Krachen sich hörbar macht. Hierauf lässt man von einem Gehilfen die Knöchelgegend erfassen und mit ganzer Kraft extendiren, während man selbst den Vorderarm in der Kniebeuge belässt, mit der frei gewordenen rechten Hand das Knie umfasst und es hinunterdrückt bis zur vollendeten Streckung. Gelingt das Strecken schwer, so führt man nochmals eine Beugung in früherer Weise aus, weil durch das überstarke Beugen bei gleichzeitig in der Kniekehle als Hypomochlion wirkendem Vorderarm die Hemmungsbänder am wirksamsten gedehnt und zerrissen werden. Die Wirksamkeit des Vorderarms gewinnt noch mehr Bedeutung, wenn eine Subluxation der tibia vorliegt, weil dann dem Vorderarm die Aufgabe zufällt, durch directen Druck von rückwärts nach vorne die tibia an ihren normalen Platz zu rücken, oder mindestens zu verhüten, dass sie während der Streckung noch weiter, entlang der hinteren Femurfläche nach aufwärts rutsche und in Folge dessen die Gelenksenden statt untereinander nicht hintereinander gerathen. Der Druck des Vorderarms stützt aber auch die tibia und verhindert, dass sie bei forcirter Streckung und widerstandleistenden Bändern nicht etwa nahe dem Kopfe einbreche oder, bei Kindern, einknicke. Um den gedachten üblen Ereignissen beim brisement forcé angeblich noch sicherer zu steuern, empfiehlt *Kovacs* eine genügend starke gekehlte Schiene an die vordere Fläche des Unterschenkels mittelst Binden so zu befestigen, dass das obere Ende derselben das Knie überragt, und dann unter dem Schutze dieser Schiene die Streckung vorzunehmen. Der Zweck der Schiene ist ein doppelter: einmal dient sie dem Unterschenkel zur Stütze und gestattet eine stärkere Kraftentfaltung, ohne ein Abbrechen oder Einknicken der tibia besorgen zu lassen, weiters hebelt sich das obere, das gebeugte Knie überragende Schienenende an den Femurcondylen und zieht, in dem Masse als die Streckung sich mehr und mehr vollzieht, die tibia nach vorne; verhindert also Luxationen nach rückwärts. Die Wirkung der Schiene soll eine ganz sichere sein und das Verfahren sich selbst in Fällen noch bewähren, wo bei missrathenen Streckversuchen bereits Subluxationen der tibia sich eingestellt haben.

Bei gleichzeitig vorhandenen Achsendrehungen oder lateralen Winkelstellungen des Unterschenkels wird man trachten, während des Streckens durch geeignete Redressirungsversuche einen möglichst vollständigen Erfolg zu gewinnen: verspreche aber nie zu viel, sondern sei mit der Prognose recht vorsichtig. Nach gelungenem

Brisement wird die Extremität in der neugewonnenen Streckstellung befestigt, wofür ein starrer oder ein Schienenverband dient; letzterer ist besonders dann zu empfehlen, wenn es in Absicht steht, den Verband nur einige Tage am Platze zu belassen, was stets der Fall sein wird, wenn man nicht nur eine Geradestellung des Beines, sondern auch eine Wiederherstellung activer Beweglichkeit für möglich erachtet und hiefür Massage, Gymnastik, Bäder und Umschläge in Anwendung ziehen will. Letzterenfalls möge noch Nachtsüber durch längere Zeit eine Schiene an die Rückfläche des Beines angelegt werden, damit während des Schlafes keine uncontrollirte Beugestellung eingegangen werde; erst wenn eine active Beweglichkeit sich einzustellen beginnt und die Schmerzhaftigkeit vollends aufhört, kann davon abgelassen werden. Fälle, bei denen nur eine Geraderichtung als allein denkbarer Erfolg des Brisement gelten kann, erheischen die Anlegung eines starren Verbandes, da dieser, gut gepolstert, correcter hält und vom Kranken besser vertragen wird als ein einfacher Schienenverband.

Zur **langsamen Streckung** sollten nur jene Fälle bestimmt werden, bei denen Narben in der Kniekehle und Atrophie des Unterschenkels es in Frage stellen, ob und bis zu welchem Grade überhaupt die Streckung gedeihen könne, ohne eine Gefässzerreissung mit nachfolgender peripherer Gangrain besorgen zu lassen. Zur langsamen Streckung benöthigt man orthopädische Maschinen. Sie bestehen im Wesentlichen aus zwei, beweglich zueinander verbundenen, wohlgepolsterten, mit Gurten und Riemen versehenen Hohlschienen, bestimmt zur Aufnahme und Fixirung des betreffenden Ober- und Unterschenkels. Die Streckung erfolgt durch allmälige Mehrung des Schienenwinkels welcher im Beginne dem jeweiligen Contracturwinkel genau entsprechen muss. Die Kraft kann bestehen; in Gewichten, in elastischen Zügen und in Schraubenwirkung. Erstere sind ob der Constanz ihrer Wirkung letzterer vorzuziehen, und werden auch die entsprechend eingerichteten Apparate erfahrungsgemäss viel besser vertragen. Ist das zur langsamen Streckung bestimmte Knie subluxirt, so muss eine Vorbehandlung eingeleitet werden zu dem Zwecke, um die tibia möglichst vorzurücken. Hiefür dient folgender Zugverband: Patient liegt horizontal im Bette, den Fuss entsprechend der Contractur so aufgestellt, dass die Ferse der Matratze aufliegt. Nun befestigt man die Fessel an einem quer um das Bett geführten Gurt, legt an die Wadenfläche des contracten Unterschenkels eine breite Cravatte an, die übers Knie mit zwei Bändern gesichert wird um das Abrutschen zu hindern, knotet die Cravattenenden zusammen, befestigt daran ein Zugseil und lässt es, über eine in der Zugrichtung angebrachte Rolle laufend, ein entsprechendes Gewicht tragen. Erst wenn durch eine derartige mehrwöchentliche Vorbehandlung die Subluxation verringert wurde, kann der Streckapparat seine Thätigkeit beginnen. *v. Volkmann* befestigt am Unterschenkel einen in horizontaler Richtung wirkenden Zug, welcher eine streckende Wirkung ausübt; gleichzeitig werden noch zwei Gewichte angehängt: das eine wirkt vertical nach aufwärts und nimmt als Angriffspunct den obersten Abschnitt der subluxirten tibia; das zweite wirkt senkrecht nach abwärts und hängt mittelst einer Schlinge an den Femurcondylen. *Gersuny* legt einen ziemlich

dicken Gypsverband an und fügt ihm zwei seitliche Eisencharniere ein. Nach dem Erstarren wird der Verband entsprechend der Kniekehle quer durchgeschnitten, an der Convexität hingegen eine gleichfalls quergestellte Ellipse ausgeschnitten. Bei einer nun ausgeführten Streckung nähern sich die Ellipsenränder, wogegen der Querschnitt an der Rückseite zu einer Querspalte verzogen wird, entsprechend der Charnierbewegung. In den Querspalt drängt man dann ein Korkstück ein. Vergrössert man nun letzteres von Tag zu Tag, so werden die Querspaltränder allmälig auseinandergetrieben und hiedurch die Streckung des Beines vermittelt.

Eine Variante der langsamen bildet die **Belastungsstreckung.** Man denke sich eine im Knie contracte Extremität auf einen, dem Bette übergestellten Galgen so aufgehängt, dass nur Ferse und unteres Drittel des Unterschenkels von den Tragbändern umfasst werden, während der übrige Theil des Beines bis zur Hüfte frei und schwebend erhalten bleibt; man denke sich die Tragbänder derart angebracht, dass sie jede Rotation des Beines verhindern und gleichzeitig so gestellt, dass sie in schräger Richtung laufend einen Zug nach vorne üben, so wird man über die Theorie der Technik im Klaren sein. Diese Methode ist selbstverständlich nur für jene ganz einfachen Formen von Contracturen geeignet, welche keinerlei Complicationen führen und bei denen die Hemmungsbänder keine besondere Widerstandsfähigkeit besitzen. Eine directe Belastung des Knies kann nebstbei durch Sandsäcke hergestellt und dadurch der Erfolg beschleunigt werden.

Bei **Anchylosen** in Beugestellung und bei jenen Formen von Contractur, welche sich weder zur schnellen noch zur langsamen Streckung eignen, muss entweder auf die Streckung des Beines verzichtet und dessen Tragfähigkeit durch geeignete Stützapparate (Fig. 219) hergestellt werden, oder es muss die Geraderichtung auf operativem Wege ermöglicht werden durch Keilresection aus dem Gelenke. Wäre die Contractur rechtwinkelig, der Unterschenkel ganz atropisch, viel Narben in der Kniekehle, Subluxationsstellung der tibia, würden alle Versuche den Beugungswinkel zu vergrössern an dieser oder jener Ursache scheitern, so könnte eventuell wohl auch die Frage einer Amputation des atrophischen Unterschenkels oberhalb der Mitte in Betracht kommen, um dem Patienten die Möglichkeit zu verschaffen, mittelst einer Kniestelze gehen zu können, ohne mit seinem weit nach hinten ragenden Unterschenkel überall anzustossen.

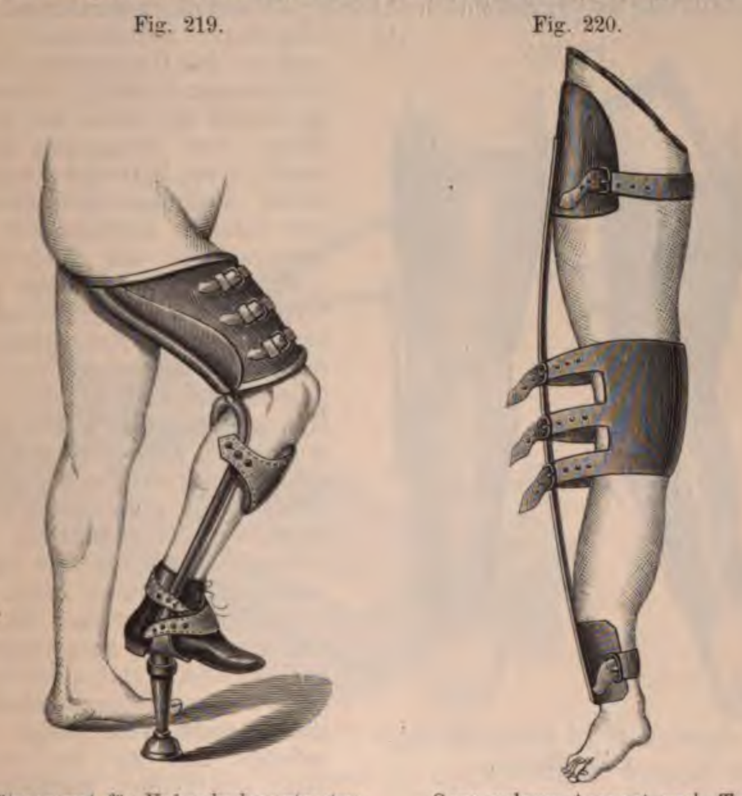
III.

Verfahren bei genu valgum. Das Wesen des genu valgum beruht darin, dass die Epiphysen der das Knie constituirenden Knochen (femur oder tibia) an die betreffenden Diaphysenenden schief angesetzt sind. Solange die Epiphysenknorpel noch vorhanden, id est insolange die Wachsthumsperiode nicht überschritten ist, kann dem Bäckerbein auf doppelte Art abgeholfen werden: langsam oder rasch. Langsam auf orthopädischem Wege, indem man durch allmälige Redressirung eine ungleiche Belastung der beiden Femurcondylen zu Stande bringt, wodurch der weiter nach abwärts ragende condylus internus eine

durch Druck bedingte Wachsthumshemmung erfährt, wogegen der externus entlastet und dessen Wachsthum befördert wird. Da nun das Längenwachsthum im Epiphysenknorpel vor sich geht, so wird durch den einseitigen Druck und der anderseitigen Entlastung ein Ausgleich in der Ansatzrichtung der Epiphyse stattfinden können; die schräge Richtung der Epiphysenlinie wird zu einer horizontalen gemacht und damit ist das Bäckerbein auch gründlich behoben. Dies das theoretische Ideale, welchem die Praxis freilich nicht immer nachkommt.

Die **langsame Redressirung** erfolgt durch orthopädische Apparate, welche das Gehen, wenn auch nur mit steifem Knie, ermöglichen. Der

Fig. 219. Fig. 220.



Stützapparat für Kniegelenkscontractur. Genu valgum-Apparat nach *Tuppert*.

Apparate gibt es eine grosse Menge: sie wirken theils durch Schraubenwirkung, theils durch elastischen Zug. Der Schraubenapparat war früherer Zeit sehr in Gebrauch: er bestand aus zwei äusseren, dem Knickungswinkel entsprechend gestellten festen Stahlschienen, deren Winkelstellung durch eine Schraube geregelt werden konnte; breite Ledergurten fixirten Ober- und Unterschenkel an die Schienen, eine Lederkappe das Knie. *Tuppert* empfiehlt einen durch Federkraft constant wirkenden Apparat (Fig. 220). Die federnde Stahlschiene ist an zwei Halbrinnen aus Messingblech genietet, welche sich der Trochanter- und der äusseren Knöchelgegend gut anschmiegen. Das gestreckte Knie wird durch eine breite Lederkappe an die Schiene

befestigt und letztere dadurch etwas gestreckt. Ihrer Tendenz in die Bogenkrümmung zurückzukehren entspricht ein constanter Zug, welcher das Knie nach aussen zu rücken, also zu redressiren strebt. *Tuppert* will mit diesem Apparate angeblich in Jahresfrist ausnehmend gute Resultate erzielt haben. *Mikulicz* hat den elastischen Zug mit dem Gypsverbande combinirt und geht folgendermassen vor: Die Innenfläche des gestreckten Beines wird besonders dick gepolstert, hierauf ein regelrechter Gypsverband angelegt, von den Knöcheln bis zur Hüfte. Wenn der Gyps so weit trocken geworden, dass er sich schneiden lässt, wird der Verband in der horizontalen Kniegelenksebene circulär durchgeschnitten und beide Abtheilungen durch zwei kleine Charniere verbunden, welche man an den Gypshülsen mittelst Gypsbinden befestigt: eines entsprechend der Mitte der Vorderfläche des Kniegelenkes, das zweite in der Mitte der Kniekehle. Diese Stahlcharniere gestatten nur laterale Bewegungen, also entsprechend der Redressionsrichtung. Nun wird aus beiden Gypshülsen, entsprechend der Innenfläche des Kniegelenkes, je ein halbmondförmiges Stück ausgeschnitten und darüber je ein Haken befestigt, zwischen welchen man stark ausgezogene Gummirohre spannt und derart einen constanten Zug vermittelt (Fig. 221). *Bardeleben* verwendet in jenen Fällen, wo der Kranke längere Zeit das Bett hüten kann, einen Gypsverband, welcher aus zwei Gypsringen sich zusammensetzt; ein Ring kommt am Unterschenkel, der zweite am Oberschenkel möglichst weit vom Knie, beide werden nun an der Aussenseite des Beines mittelst einer festen Holzlatte verbunden, so dass Ringe und Latte ein Ganzes bilden. Letztere überbrückt den Knickungswinkel des genu valgum und gibt einen festen Pfeiler ab, gegen den man mit elastischen Binden das Knie ziehen kann, welches sich dabei nothwendigerweise streckt. Die Polsterung der Ringe an ihren Aussenhälften muss eine ganz vorzügliche sein, wenn der Apparat überhaupt vertragen werden soll, ohne Decubitus zu erregen.

Fig. 221.

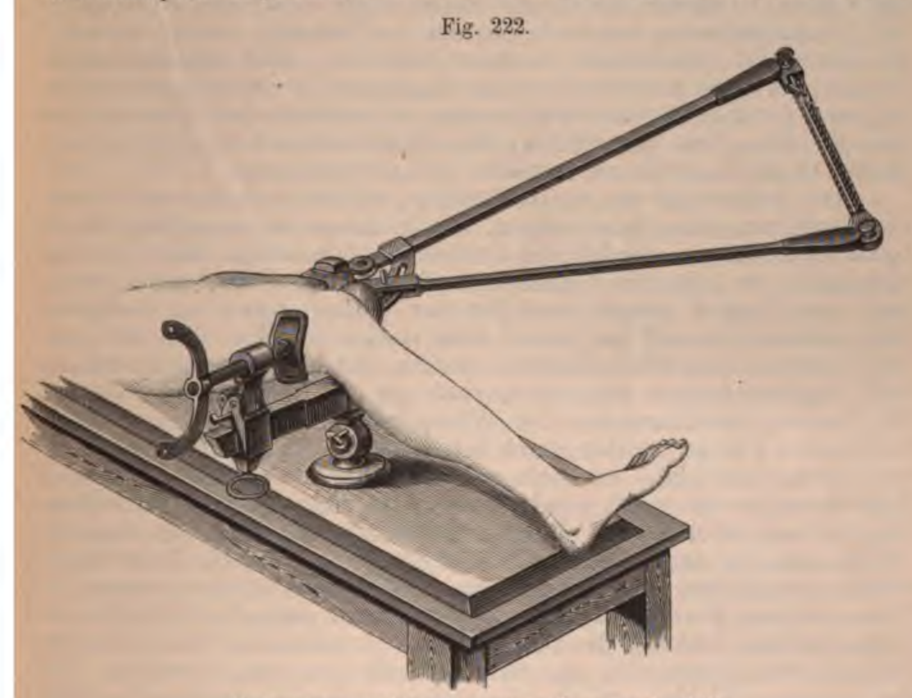


Gypsverband mit elastischem Zuge nach *Mikulicz*.

Eine **rasche Redressirung** wird durch gewaltsame Ablösung der schiefgestellten Epiphyse vermittelt; *Délore* hat diese Methode zuerst angewendet und empfohlen. Anwendbar ist sie nur bei ganz jungen Individuen; bei Kindern genügt wohl die Händekraft eines Menschen, um ein Bäckerbein zu redressiren. Man packt mit einer Hand den

Oberschenkel nahe dem Knie, mit der anderen den Unterschenkel hoch oben und bricht das Knie mit einem Ruck zurecht. Halberwachsene bieten mehr Widerstand; es müssen dafür mehrere Personen ihre Kräfte vereinigen und dann die, mit ihrer Aussenfläche auf eine feste Unterlage gestützte Extremität durch eine übermässige Belastung der winkelig vorspringenden Kniegegend einbrechen. Dieses rohe, gewaltsame Verfahren ist geradezu verdammenswerth; man weiss nie und kann es nie bemessen, auf wessen Kosten die Redressirung, falls sie überhaupt gelingt, zu Stande kommt. Es können ebensowohl die lateralen Aussenbänder reissen, als die Epiphyse brechen oder gar ein Condylus abgedrückt werden. Mit Händegewalt redressire man

Fig. 222.



Redressionsmaschine für genu valgum nach *Collin.*

nur an kleinen Kindern, bei denen die Epiphysenlinie weniger Widerstand bietet als die Bänder, für Halberwachsene bediene man sich eher des Redressionsapparates von *Collin* (Fig. 222), weil bei diesem die Bänder geschont werden und die ganze Kraft auf den untersten Abschnitt der Knorren concentrirt wird, so dass der Epiphysenknorpel, falls er noch vorhanden ist, nachgeben muss.

An ausgewachsenen Individuen ist die Grenze zwischen Dia- und Epiphyse verstrichen, der verbindende Knorpel ist verschwunden, die knöcherne Vereinigung beider Knochenabschnitte vollendet; es kann also weder von einem orthopädischen Heilverfahren, noch von einer Ablösung der Epiphyse mehr die Rede sein. Genu valgum am Erwachsenen lässt sich nur heben durch **Osteoclase** oder durch **Osteotomie**. Erstere ist nur dann zulässig, wenn der Knochenbruch

an ganz bestimmter Stelle ausgeführt werden kann, sonst nicht. Nur mit *V. Robin's* Osteoclast (pag. 279, Fig. 66 und 67) kann man mit vollster Beruhigung die Geraderichtung erzwingen, da die Stelle des Bruches mit mathematischer Genauigkeit zu bestimmen ist; entbehrt man des Apparates, so kann nur auf operativem Wege abgeholfen werden. Die Methoden, auf blutig-operative Weise das Bäckerbein zu heben, sind sehr mannigfach und nur unter der Voraussetzung strengster Antisepsis zulässig. Man kann die zahlreichen Methoden und deren Varianten in zwei Gruppen scheiden, je nachdem intraarticulär oder extraarticulär vorgegangen wird. Die Gruppe der **intraarticulären** blutigen Eingriffe zählt die Methoden von *Bauer*, *Anandale*, *Ogston* und *Chiene*, Verfahren, welche mit Recht verlassen wurden zu Gunsten der extraarticulären, welche das Leben des Patienten sowohl als auch die Integrität des Beines weniger bedrohen. Die **extraarticulären** Methoden können entweder an der Diaphyse des Oberschenkels oder an jener der tibia Anwendung finden, je nachdem der Oberschenkel oder die tibia mehr zur Bildung des Bäckerbeines beitragen; sie bestehen theils in Osteotomien, theils in Keilresectionen.

Das heutzutage am meisten übliche, als bestes anerkannte operative Verfahren gegen genu valgum, ist die **lineare supracondyläre Osteotomie** nach *Macewen*. Sie hat den Vortheil, bei den meisten Bäckerbeinen anwendbar zu sein, das Gelenk und die Bänder unberührt zu lassen und den Eingriff gerade zunächst der Verkrümmung zu verlegen; der operative Eingriff ist ferner sehr einfach und hat sich, bis jetzt circa 1400mal ausgeführt, bestens bewährt. Die *Macewen*'sche Operation wird folgendermassen ausgeführt, stets an der Innenseite des femur: die lineare Durchtrennung der Weichtheile erfolgt an einem ganz bestimmten Puncte, welcher durch die Kreuzung zweier Linien gegeben wird; die eine Linie wird einen Finger breit oberhalb der oberen Randebene des äusseren Condylus gezogen, die zweite einen halben Zoll vor und parallel mit der Sehne des musculus adductor magnus. Wählt man den angegebenen Kreuzungspunct als unteres Ende einer etwa 5 Centimeter langen, axial zum Knochen geführten Incision, so vermeidet man alle Gefässe, mit Ausnahme etwa einiger oberflächlicher Venen, deren Blutung in kurzer Zeit auf mässigen Druck sistirt. Patient wird narcotisirt, das Bein in halb gestreckter Stellung mit der äusseren Fläche auf ein Sandkissen gelagert, ein Gehilfe fixirt den oberen Theil der tibia, ein Anderer die Mitte des Oberschenkels. Eine vorgängige Anämisirung der Extremität ist weder nothwendig, noch zweckmässig. An dem Puncte, wo die oben bezeichneten Linien sich kreuzen, wird ein scharfgespitzes Scalpell senkrecht bis zum Knochen eingestochen und nun die Stichwunde zu einem Längschnitte verlängert (4 bis 5 Centimeter). Am Scalpelle wird ein, dem Alter des Individuums entsprechend breiter, keilförmig geschärfter Flachmeissel, auch Osteotom genannt (Meissel mit achtkantigem, oben geknöpftem Griff aus einem Stahlstücke in drei verschiedenen Grössen) eingeschoben und hierauf erst das Messer ausgezogen, ja nicht früher. Durch die Längswunde kann das Osteotom auch nur so eingeführt werden, dass die Schneidefläche parallel zur Knochenachse steht; das Instrument muss demnach erst in der Wunde, richtiger am Knochen durch Drehung quergestellt werden, so dass die Schneide den Knochen

rechtwinkelig kreuzt. Bei diesem Drehen des Meissels darf dasselbe dem Knochen nicht zu stark angedrückt werden, um nicht das Periost abzuschaben. Nach der Drehung schiebt man die Meisselschneide bis an den hinteren inneren Rand des Knochens und stellt das Instrument gleichzeitig derart, dass es in der Richtung von hinten nach vorne und gleichzeitig nach aussen wirken könne. Die genaue Einhaltung dieser Richtung ist sehr wichtig, um jede Verletzung der arteria femoralis zu umgehen. Man hämmert also zunächst die Innenfläche des Knochens durch bis zur obersten Randschichte und richtet dann die Schneide gegen die äussere hintere Kante des femur. Beim Gebrauche des Osteotom soll die linke Hand, mit der es gehalten wird, nach jedem Hammerschlage einen leichten Zug am Instrumente in der Richtung seiner Längsachse ausüben, um jeder beginnenden Einklemmung zuvorzukommen. Nach beendeter Durchtrennung der inneren Hälfte des Knochens kann man ein feineres Instrument einführen und das erstgebrauchte ausziehen, ja später ein drittes, noch feineres an die Stelle des zweiten bringen. Die Einführung darf nie aus freier Hand, sondern stets nur an der Leitung des in der Wunde schon befindlichen Osteotom erfolgen, damit ja nicht der Weg verfehlt werde. Die Benützung mehrerer Osteotome in absteigender Dicke und Grösse soll die Durchschneidung des Knochens erleichtern und jede Splitterung hintanhalten, sowie auch der Einklemmung vorbeugen. Bei Kindern mit weichen Knochen gelingt oftmals die Osteotomie mit einem einzigen Meissel, bei Erwachsenen wohl kaum. Der Knochen soll bis auf die Corticalschichte der Aussenfläche durchschnitten und das jeweilige Osteotom nicht früher aus der Wunde gezogen werden. Glaubt der Operateur, dass der Knochen genügend durchtrennt sei, so entfernt er das Osteotom, legt etwas gekrüllte antiseptische Gaze auf die Weichtheilwunde, drückt sie mit der einen, gleichzeitig als Hypomochlion dienenden Hand fest darauf, ergreift mit der anderen den Unterschenkel nahe den Knöcheln, benützt ihn als Hebel und bricht mit einem Ruck die übrig gebliebene Corticalwand der geschwächten Femurstelle vollends durch. Nach Anlegung eines antiseptischen Verbandes wird das gerade gestellte Bein mittelst eines Gypsverbandes oder mittelst einer langen, von der Achselhöhle bis unterhalb der Sohle reichenden Aussenschiene mit Fussgestell und einer kürzeren hinteren Lagerungsschiene gesichert.

Würde das Einbrechen nicht gelingen, so müsste das Osteotom, diesmal wohl ohne Leitung, neuerdings eingeführt und das Fehlende in der Knochentrennung vervollständigt werden. Um das eventuelle, immerhin peinliche und oft schwierige Wiedereinführen des Osteotom zu vermeiden, dringen *Reeves* und *Mac Cormac*, in der gleichen Linie operirend, von der Aussenseite des femur ein und haben dabei den Vortheil, die Geraderichtung der Extremität vornehmen zu können, während das Instrument in der Wunde verbleibt, so dass gleich fortgestemmt werden kann, wenn das Einbrechen des Corticalisrestes nicht gelänge. *Dollinger* operirt von innen her, bricht aber den Knochen nicht nach einwärts, wie *Macewen*, sondern nach aussen, wobei auch das Osteotom in der Wunde verbleiben kann. Während *Macewen* bei nur mässig gebeugter Extremität die quere Durchmeisselung vornimmt, will sie *Poore* bei rechtwinkeliger Beugung im

Knie ausführen, angeblich weil bei dieser Stellung die Trennungslinie leichter auffindbar, die Extremität besser fixirbar ist und endlich weil nach dem Strecken die Hautwunde sich verzieht und der Parallelismus dieser zur Knochenwunde aufgehoben wird. Bei besonders hochgradigem Bäckerbeine kann die Verkürzung der Bicepssehne die Geraderichtung des Beines verhindern, selbst wenn der Knochen vollends durchstemmt und eingebrochen ist; es wird dann die subcutane Tenotomie der Sehne erforderlich. Das topographische Verhältniss der Bicepssehne zum nervus popliteus externus macht es dann nothwendig, die stark vorspringende Sehne unmittelbar über dem Köpfchen der fibula von aussen nach innen zu durchtrennen und dabei die Tenotomklinge nur vorne und aussen wirken zu lassen, da der Nerve an der hinteren und inneren Seite der Sehne vorbeizieht. Weniger empfehlenswerth ist das Ausstemmen eines keilförmigen Knochenstückes aus der Femurdiaphyse, wofür die Incision etwas länger gemacht und die Beinhaut vorerst abgehoben werden muss, da es nothwendig wird die Weichtheile gut abzuziehen, um zum entblössten Knochen genügende Zugänglichkeit zu bekommen.

In jenen Fällen, wo nicht so sehr der femur, als vielmehr die tibia die Bäckerbeinstellung verschuldet, ist dementsprechend die Knochentrennung nicht am Ober-, sondern am Unterschenkel vorzunehmen. In der Regel genügt es, die tibia allein zu osteotomiren, da das Wadenbein der Geraderichtung keinen wesentlichen Widerstand zu leisten pflegt; es gibt der redressirenden Gewalt nach, entweder durch entsprechende Luxation des Köpfchens oder durch Infraction. *Schede* war in einem Falle genöthigt, auch das Wadenbein mit dem Meissel durchzustemmen, was am besten 2 bis 3 Centimeter unterhalb des capitulum fibulae geschehen kann. Die Trennung der tibia wird stets am Kopfe derselben vorgenommen, unterhalb des Ansatzes des ligamentum patellae proprium. *Billroth* führte daselbst die subcutane lineare Osteotomie aus, *Mayer* und Andere die percutane Excision eines keilförmigen Stückes mit innerer Basis. Letztgedachte Methode ist gegenwärtig wohl ausnahmslos gebräuchlich, da sie eine viel correctere Geraderichtung zulässt. *Mayer* durchschnitt die Haut und das Periost in Form eines bogenförmigen Lappens, den er nach aufwärts klappte, und resecirte den Keil aus der skelettirten tibia mit der Säge, Andere ziehen die Excision mit breitem flachen Meissel und Hammergewalt vor. *König* empfiehlt, die Weichtheile 2 Centimeter unterhalb der spina tibiae durch einen quergestellten ⊤-Schnitt, dessen 3 bis 4 Centimeter betragender Längsschenkel auf den medialen Rand der tibia fällt, durchzutrennen und die beiden dreieckigen Haut-Periostlappen flügelthürartig auseinanderzuklappen, hierauf mittelst Elevatorium die Beinhaut von der Innen- und Aussenfläche der tibia abzulösen und den Keil auszustemmen. Der Knochenkeil kann als Ganzes ausgeschnitten werden oder successive, id est, indem man anfänglich einen kleinen Keil ausstemmt und den Defect allmälig und nach Bedarf vergrössert. Nach erfolgter Geraderichtung des Beines werden die Lappenränder vernäht, die Wunde entsprechend drainirt und ein antiseptischer Verband angelegt. Zur Fixirung des Beines nimmt man am zweckmässigsten Schienen, weil sie eine beliebige Controlle der Wunde und den Verbandwechsel am leichtesten zulassen: starre Verbände müsste man fenstern.

IV.

Künstliche Eröffnung des Kniegelenkes. Verschiedene Indicationen bewegen den Chirurgen, sich zu dem grössten aller Körpergelenke Zugang zu verschaffen: so beispielsweise die Extraction von aussen eingedrungener **Fremdkörper**, oder **Gelenkmäuse**, weiters die **Entleerung septischer Exsudate**, endlich die **Exstirpation** der tuberculös entarteten **Synovialcapsel** in ihrer Gesammtheit etc. Wir wollen im Folgenden nur von jenen Gelenkseröffnungen sprechen, welche vorgenommen werden bei Gonitis septica und bei Gonitis tuberculosa; erstere wollen wir nach *v. Volkmann* als Arthrotomie, letztere als Arthrectomie bezeichnen.

Die **Arthrotomia genu** besteht in der bilateralen Längsspaltung des Gelenkes, welche am besten geeignet ist, den Gelenkssecreten freien Abfluss zu verschaffen und genügende Zugänglichkeit bietet, um energische Antisepsis des Gelenkscavum zu ermöglichen. Entsprechend der Anatomie des Kniegelenkes handelt es sich dabei nicht nur um die Eröffnung des eigentlichen Gelenkes, sondern auch um jene des damit communicirenden cavum bursae mucosae unterhalb der Sehne des quadriceps femoris. Die Stelle, wo an beiden Seiten die Spaltung der Weichtheile erfolgen soll, ist eine genau gegebene, nämlich vor den Seitenbändern des Kniegelenkes: weil diese nun den Längsmitten der lateralen Gelenksflächen entsprechen, so fallen die Eröffnungsschnitte etwas dorsalwärts davon. Entsprechend der Lage des Schleimbeutels werden ferner die Schnitte zumeist den femur treffen und die Gelenksspalte kaum überragen, also das Gebiet des Unterschenkels nicht betreten. Wenn man von Längsincisionen spricht, ist dies nicht in geometrischem Sinne zu nehmen; betrachtet man ein durch Exsudate ausgedehntes Kniegelenk, so wird man finden, dass die prall gefüllte bursa subtendinosa convexe seitliche Begrenzungen zeigt, entsprechend ihrer anatomischen Ausdehnung. Da nun die Schnitte die tiefsten Stellen des Schleimbeutels öffnen sollen, so wird es am erspriesslichsten sein, wenn man sie entlang den lateralen Begrenzungen des Schleimbeutels führt, wodurch sie schwach bogenförmig werden und ihre Concavitäten nach vorne kehren. Die Schnitte kreuzen den Verlauf der arteriae articulares superiores; daraus folgt, dass man die Spaltung nur schichtenweise vornehmen darf und die getrennten Arterien sicher unterbinden muss, bevor man das Gelenkscavum eröffnet. Die Operationstechnik ist einfach genug: man lagert die Extremität auf einen Polster und rotirt sie nach aussen, weil zumeist mit der Innenincision begonnen wird. Der Schnitt verläuft ganz parallel der Seitenbegrenzung des ausgedehnten Schleimbeutels, beginnt seitlich von der Sehne des Quadriceps und endigt im Niveau der Gelenksspalte, also an der unteren Grenze des condylus internus. Man durchschneidet schichtenweise Haut und vastus internus, unterbindet die blutende articularis genu superior interna und dringt nach gänzlich gestillter Blutung in die Tiefe ein, bis das angesammelte Exsudat an jener Stelle, wo die synovialis geöffnet wurde, herausstürzt. Sofort dringt der Zeigefinger in die Capsellücke ein und dient dann einem geknöpften Bistouri als Leiter, um die Spaltung zu ver-

vollständigen. Sodann schiebt man den Zeigefinger quer in's Gelenk und unterhalb der Quadricepssehne zur Aussenseite, wo man sich die äussere laterale Begrenzung des nun entleerten und daher nicht mehr von aussen kenntlichen Schleimbeutels markirt und nun, nach vorgängiger Einwärtsrollung der Extremität, den Schnitt an der Aussenfläche ebenso beginnt und weiter führt, wie dies an der Innenseite geschah. Man trennt also Haut, vastus externus und nach Sicherung der articularis externa die Capsel, worauf deren Spaltung mit dem Knopfmesser beendigt wird. Die Zugänglichkeit zum Kniegelenke, welche die bilateralen schwach bogenförmigen Schnitte bieten, wenn man dieselben jederseits bis nahe dem entsprechenden Quadricepsrande verlängert, ist eine so bedeutende, dass man festsitzende Projectile, abgebrochene Knochenstücke etc. ganz bequem entfernen kann.

Zur **Arthrectomia genu** hat *v. Volkmann* eine andere Eröffnungsmethode empfohlen, welche noch viel grössere Zugänglichkeit bietet. Sie besteht in einem die patella halbirenden halbbogenförmigen Querschnitte, Durchsägung der Kniescheibe quer durch die Mitte und Aufklappung der beiden Hälften mittelst scharfer Doppelhaken. Dieser Schnitt hat wohl den Vortheil, die arteriae articulares zu schonen und die grösstmögliche Zugänglichkeit zu bieten. In Fällen von sehr schwerer und hoch hinaufreichender fungöser Entartung der bursa subtendinosa erachtet es *v. Volkmann* sogar von Vortheil, statt des Querschnittes einen spitzbogenförmigen Lappen mit oberer Abrundung zu bilden, der bis über das Ende des Schleimbeutels hinaufreicht und dessen Basis ein wenig unterhalb der Gelenksspalte liegt. Die Exstirpation der Capsel geschieht mittelst Hakenpincette und Scheere; ein einfaches Evidement mit dem scharfen Löffel genügt absolut nicht, man muss sich vielmehr gewissenhaft die Mühe nehmen, die ganze synovialis en bloc zu entfernen. Aber nicht nur die Capsel allein, auch die Seitenbänder, die ligamenta mucosa, die Semilunarknorpel, kurz Alles, was erkrankt ist, muss sorgsam entfernt und nach Auseinanderdrängung der Knochenenden die hintere Abtheilung der Capselwand offengelegt werden. Die beste Zugänglichkeit zur kurzen aber versteckten hinteren Capselwand gewinnt man durch starkes Emporheben des femur, Beugen und Vorhebeln des Unterschenkels mittelst der auf die Wadenfläche angelegten Flachhand. Die Exstirpation der hinteren Capselwand ist ein sehr schwieriger und nur mit grosser Vorsicht vorzunehmender operativer Act, wegen der unmittelbaren Nachbarschaft der arteria poplitea. Man halte sich mit den Scheerenspitzen knapp an die Aussenwand der Capsel und führe die Hohlscheere so, dass ihre Enden dem Gelenke zugerichtet bleiben. Fände man besondere Schwierigkeiten, die obere Kuppel blosszulegen, so wäre es im Interesse der Vollständigkeit im Exstirpiren geboten, selbst von den Condylen eine kleine Scheibe abzusägen, wie *König* es betont; die untere Kuppel ist durch Beugen und Vorhebeln der tibia leichter in ihrer Totalität offen zu legen. Greift die Fungosität tiefer, so soll nach *Zesas* vor der Exstirpation der hinteren Capselwand zur Blosslegung, Isolirung und Abhaltung der Poplitealgefässe geschritten werden, um die Abtragung alles Erkrankten sicherer und exacter ausführen zu können. Die Blosslegung der Gefässe kann dabei auf doppelte Art vollzogen werden: entweder von der Wunde aus nach vorgängiger

Längsspaltung der hinteren Capselwand, oder von der Kniekehle aus gleichwie beim Unterbinden der poplitea. Findet man etwaige kleine fungöse Herde in einem oder dem anderen Knochenabschnitte, so werden diese mit dem Meissel keilförmig excidirt und überall im Gesunden operirt. *v. Volkmann* vernäht die Patellahälften mit Catgut; bei Benützung von Lappenschnitten und Durchschneidung des ligamentum patellae proprium, oder der Sehne des quadriceps werden nachträglich die Sehnenenden gegenseitig vernäht, ebenso ein Theil des Hautschnittes bei sorgfältiger Drainage. Antiseptischer Verband und Anlegung von Fixirschienen beenden die Operation. Die Heilung erfolgt selbstverständlich nur mit Anchylose; bei geringerer Ausbreitung des Leidens und Beschränkung des localtuberculosen Processes auf die bursa allein, ist unter antiseptischem Verbande auch Heilung mit beschränkt beweglichem Knie möglich.

V.

Resection des Kniegelenkes. Man kann wohl sagen, dass Arthrotomie und Arthrectomie die Grenzen für die Resectionsanzeigen wesentlich eingeengt haben, denn bei **Verletzungen**, insbesondere bei Schusswunden, genügt die Arthrotomie wohl stets in allen jenen Fällen, wo nicht grössere Knochenstücke oder ganze Condylen abgeschossen sind, und bei **Gonitis fungosa** ist in der Totalexstirpation der Capsel und der Ausstemmung eventueller cariöser Knochenherde ein viel besseres therapeutisches Mittel an die Hand gegeben, als in der Resection; jene Fälle aber, wo die Knochen in grösserem Umfange alterirt sind, indiciren wohl mehr eine Amputatio femoris, als eine Resectio genus. Eine noch nicht vollends ausgetragene Frage betrifft die Zulässigkeit der Kniegelenksresection an Kindern. Es handelt sich dabei um die Epiphysenknorpeln. Ueberschreitet man deren Grenzen oder verletzt man sie auch nur, so resultirt nach vernarbter Wunde eine Wachsthumshemmung, woraus äusserst bedeutende Unterschiede in der Extremitätenlänge hervorgehen können. Bekommt man aber gar Fälle zur Kenntniss, wo trotz sorgfältiger Schonung der Epiphysenknorpel dennoch Wachsthumsstörungen höheren Grades in späterer Zeit resultirten, so wird man wohl bei Kindern zu um so grösserer Vorsicht bewogen, als bei ihnen Gonitides fungosae bekanntermassen zwar zumeist mit narbigen Beugungscontracturen, Subluxationen und lateralen Deviationen, aber unter geeignetem Regime nach jahrelanger Eiterung dennoch zu heilen pflegen; durch orthopädische Resectionen in späterer Zeitperiode erzielt man aber gewiss bessere und dauernd schönere Resultate, als wenn man in früher Altersperiode wegen Localtuberculose resecirt. Uebrigens bietet auch bei Kindern die Arthrectomie ein ganz vorzügliches, die künftige Beinlänge schwerlich in Frage ziehendes Surrogat für die Resection. *Albert* hat die Resectio genus auch bei Kinderlähmung ausgeführt, um das zwar sonst gesunde, aber haltlose Gelenk zu anchylosiren und das Tragen von Stützapparaten entbehrlich zu machen.

Das Endresultat, welches man nach jeder Resection im Kniegelenke erstrebt und stets erstreben soll, ist die Anchylose, die knöcherne Verwachsung beider Sägeflächen untereinander. Auf die

Frage, ob Anchylose bei ganz gestrecktem Beine zweckentsprechender sei, oder ob ein ganz schwacher Beugungswinkel die Gebrauchsfähigkeit etwa erhöhe, ist allerdings letztgedachte Beinstellung als zweckdienlicher zu bezeichnen. Allein es gibt zwei Momente, welche eine ganz gestreckte Lagerung der Extremität nach der Resection vielleicht doch bevorzugen lassen: einmal die bei voller Streckung leichter zu erzielende Fixirung des Beines, hauptsächlich aber der Umstand, dass, wenn bei noch nicht vollendeter Verknöcherung Gehversuche angestellt werden, theils durch die Belastung, insbesondere aber durch die Action der Beugemuskeln, der Beugungswinkel sich verkleinern, respective eine stärkere Beugung sich einstellen kann mit wesentlicher Beeinträchtigung der Länge und der Functionstüchtigkeit. Das eben Gesagte ist namentlich für jene Resectionen giltig, welche an Individuen vorgenommen werden, die noch im Wachsthum begriffen sind. *König* hat nämlich den Nachweis geliefert, dass intraepiphysäre Resectionen (id est mit Erhaltung der Epiphysenknorpel) äusserst selten durch Anchylose heilen, sondern dabei vielmehr nur knorpelige oder straff fibröse Verbindungen zu Stande kommen. Resecirt man an Erwachsenen, so entfällt zwar dieses Moment, aber auch an diesen pflegt man nur dann das eine oder das andere Gelenksende schräge abzusetzen und dadurch eine Winkelstellung herbeizuführen, wenn ein schräges Absägen durch die locale Ausbreitung des Grundleidens erfordert wird. Das Gebot, nur so viel Knochen von den Gelenksenden abzutrennen, als eben stricte nothwendig ist, macht die subperiostalen Resectionen zu einer grossen Seltenheit, insoferne als am femur in der Regel nur die Condylen und an der tibia nur die Gelenksfläche oberhalb des Fibulargelenkes abgetragen wird, beide Gelenkspartien aber überknorpelt sind und der Beinhaut entbehren; erst jenseits der Knorpelgrenze fängt das Periost an. Ist man gezwungen höher abzusägen, dann allerdings wäre die Beinhaut zu schonen.

Die **Schnittmethoden** kann man in zwei Gruppen eintheilen: zur ersten zählen die queren oder ovalen Halbbogenschnitte, welche die Vorderseite des Gelenkes kreuzen und von einem condylus femoris zum anderen reichen; die zweite Gruppe betrifft Längschnitte: nach *Chassaignac* parallel dem ligamentum laterale externum, nach *v. Langenbeck* entlang dem inneren Rande der Kniescheibe, endlich nach *Hüter* parallel und etwas vor dem ligamentum laterale internum. Die Längschnitte erschweren die Operation, indem sie dem Auge und der Hand weniger Zugänglichkeit bieten, dafür aber gestatten sie die Intacthaltung des quadriceps und der Capsel in ihrer Verbindung mit der Beinhaut. Es wurde aber schon gesagt, dass man nach Resectio genus knöcherne Anchylose erstrebt, somit die Erhaltung des quadriceps umsoweniger eine Bedeutung hat, als eine temporäre Durchschneidung seiner Sehne oder seines Sesamknochens (patella) noch nicht eine Ausschaltung des Muskels bedeutet, indem ja der temporären Trennung eine Wiedervereinigung der getrennten Enden folgt. Die Hauptbedeutung kommt aber der Capsel zu: bei Fungus handelt es sich doch zumeist um die vollständige, in einem continuo vorzunehmende Exstirpation der Gesammtcapsel und diese ist durch keinen der Längschnitte möglich. Diese Methoden könnten also nur dann in Frage

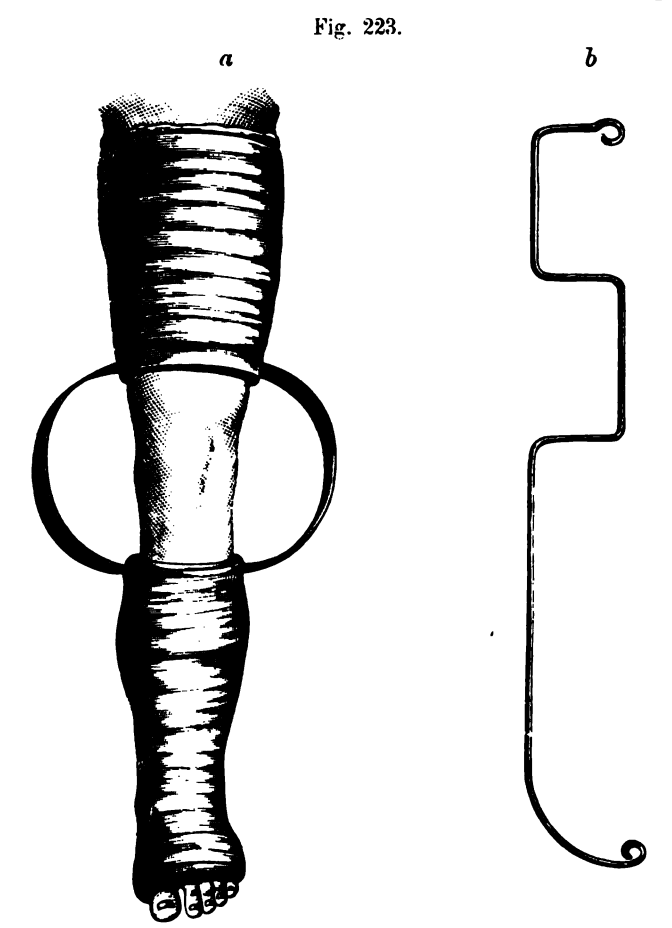
kommen, wenn man wegen Verletzungen resecirt, aber auch hiebei ist freier Zugang nicht nur erwünscht, sondern sehr nothwendig; heutzutage sind daher die Längschnitte ganz ad acta gelegt. Aus der ersten Gruppe von Schnittmethoden stehen drei in Verwendung: ich will sie bezeichnen als **subpatellarer, transpatellarer** und **suprapatellarer** Schnitt. Zunächst soll die Resectionstechnik mit dem erstbezeichneten, von *Textor* angegebenen Schnitt beschrieben werden. Patient liegt am Rücken und ist dem unteren Tischrande so weit vorgezogen, dass das im Kniegelenke spitzwinkelig gebeugte Bein mit seiner Fusssohle am Tischrande stützt; vorläufig wird es in dieser Stellung durch Gehilfenhände erhalten. Der Operateur stellt sich dem Gelenke gegenüber, umgreift mit seiner linken Hand die Kniekehle, beziehungsweise die oberste Wadenfläche und bezeichnet mit Daumen- und Zeigefingerspitzen die Endpuncte des vorderen, schräg bogenförmigen Schnittes: die obersten Puncte der hinteren Condylenwölbungen. Das Messer setzt senkrecht zur Hautfläche an und beschreibt einen steilen Bogenschnitt, dessen grösste Wölbung querfingerbreit unter dem unteren Rande der Kniescheibe zieht. Die vollends durchschnittene Hautdecke retrahirt sich zumeist spontan bis zum Patellarande. Man zieht nun die linke Hand von der Wadenfläche weg, umgreift die vordere Fläche des Unterschenkels, legt die Spitze des ausgestreckten Zeigefingers etwa 1 Centimeter unterhalb des Patellarandes auf das ligamentum patellae proprium, schneidet letzteres oberhalb der Fingerspitze quer durch und eröffnet solchermassen den Raum zwischen den Flügelbändern. Man erfasst sodann den Unterschenkel oberhalb der Fessel und dreht nach aussen, später nach innen, um die seitlichen Capselwände mit den Seitenbändern möglichst anzuspannen. Bei der Drehung nach innen wird Capsel und äusseres Seitenband entsprechend der Gelenksspalte in einem Messerzuge quer durchschnitten; bei der hierauf folgenden Drehung des Unterschenkels nach aussen trennt man in gleicher Weise Capsel und inneres Seitenband bis zum vollendeten Blossliegen der Oberschenkelknorren, worauf das Messer hinter der Vereinigung der ligamenta alaria quer durchgeschoben und letztere nach vorne zu durchschnitten werden. Nun übersieht man die Gelenksspalte und die Kreuzbänder; um letztere zu trennen, müssen sie angespannt werden: die linke Hand des Operateurs greift hiefür wieder in die Kniekehle und drängt die tibia stark nach vorne. Das Messer, welches die Kreuzbänder trennen soll, richtet die Schneide nicht nach rückwärts gegen die hintere Capselwand, es könnte wohl ausrutschen und dann die arteria poplitea verletzen; die Messerscheide soll schräge gerichtet bleiben, in der Richtung nach hinten unten, also gegen die Hinterecke der eminentia intercondyloidea tibiae. Sind beide Kreuzbänder durchschnitten, so klafft die Gelenksspalte und beide Knochenenden weichen voneinander. Das Bein wird niedergelassen, also im Hüftgelenke gestreckt, so dass die Rückseite des Oberschenkels auf den Operationstisch aufliegt und der Unterschenkel rechtwinkelig über den Tischrand hinunterhängt. Der Operateur stellt sich jetzt seitlich (beim rechten Beine aussen, beim linken innen wie beim Amputiren), trennt zunächst die Anheftungen der Capsel an die Aussenflächen der Condylen mit flach gehaltenem Messer vom Gelenksraume aus knapp am Knochen durch, klappt sodann den Lappen mit der Knie-

scheibe nach aufwärts um und bestimmt die Sägeebene. Das Absägen der Femurcondylen muss sehr genau vorgenommen werden, damit post resectionem kein genu valgum, varum, oder recurvatum resultire. Man schützt sich davor am besten, wenn man sich bemüht ja nicht parallel zur Gelenksfläche, sondern rechtwinkelig zur Oberschenkelachse und strenge vertical die Säge zu führen. Wird mitten durch die condyli gesägt, so bleiben die hinteren Knorrenwölbungen stehen und müssen nachträglich im Niveau des hinteren Ausläufers der tiefen Zwischenknorrenfurche abgetragen werden. Nach Abtragung des Femurendes (bei Kindern ersetzt ein starkes Knorpelmesser die Säge) stellt man das Bein wieder mit der Fusssohle am Tischrande, sich selbst gegenüber, umschneidet die Scheibe der tibia, welche abzusägen ist und trägt sie horizontal ab, wieder strenge rechtwinkelig zur Achse der tibia. Zur correcten Bemessung der Sägefläche ist eben die vis-à-vis-Stellung des Operateurs nothwendig und empfiehlt es sich sehr, diese auch während des Sägens einzuhalten. Nun wird noch die Gelenkscapsel sammt der bursa subtendinosa exstirpirt, deren Kuppel bilateral von der Quadricepssehne drainirt, weiters in den Wundwinkeln je ein kurzes Drain gelegt, entsprechend der Vorder- und der Rückfläche der resecirten Knochenenden und die Ränder des Bogenschnittes vernäht: zunächst die Enden des ligamentum patellae, sodann die Haut. Würde der Erkrankungsprocess die Excision der Kniescheibe erfordern, so trachte man die Quadricepssehne mit dem Reste des Kniescheibenbandes zu vereinigen. Wohl die meisten Chirurgen erachten es für erspriesslich, auch die resecirten Knochenenden direct miteinander zu vereinigen, sei es durch Knochennaht, sei es durch Eintreiben von Stiften. Diese directe Vereinigung sichert die Immobilisirung der Resectionsenden, welche durch den Verband allein kaum je so vollständig gelingt, bethätigt die knöcherne Verwachsung und verhindert die hie und da vorkommende Stufenbildung, eine Folge der activen Erhebung des femur durch Wirkung des musculus ileo-psoas. Gegen diese Stufenbildung wurden früher die absonderlichsten Sägemethoden empfohlen; lauter theoretische Geistesproducte ohne jeglichen practischen Werth, welche aber den Beweis liefern, wie häufig Stufenbildung beobachtet wurde. Man näht mit Bohrer und Silberdraht oder mit starkem Catgut; Silberdraht ist vorzuziehen. Am zweckmässigsten legt man bilateral je eine Knochensutur an, so dass die aufgerollten Drahtenden gegen die Wundwinkel zu liegen kommen und man die Schlinge, falls sie nicht einheilt, in späterer Zeit, wenn die Consolidation beendet ist, leicht herausziehen könne. Von grosser Wichtigkeit für den Erfolg der Naht ist die exacte Congruenz der beiden Sägeflächen. *Hahn* fixirt die Knochenenden durch drei je 10 Centimeter lange, cylindrische, an einem Ende troisquartstachelförmig zugeschärfte, am anderen Ende geknöpfte Stahlnägel, welche von aussen durch die Haut der tibia schräge durch beide coaptirten Sägeflächen mit Hammerschlägen eingetrieben werden. Sie bleiben in den Knochen bis sie lockern und sich leicht ausziehen lassen, was zumeist Ende der dritten oder in der vierten Woche der Fall ist.

Der **transpatellare quere Bogenschnitt mit temporärer Durchsägung der Kniescheibe** wurde durch *v. Volkmann* als Methode empfohlen. Die Endpuncte des Querbogens sind dem *Textor*'schen Schnitte

gleich; im Nothfalle kann der Querschnitt durch Beigabe zweier kurzer lateraler Längschnitte zu einem H-Schnitte umgestaltet werden. Nach beendeter Resection werden die zwei Kniescheibenhälften durch Catgutsuturen vereinigt; erwiese sich die patella erkrankt, so müsste die kranke Partie abgetragen oder ausgelöffelt werden; es kann auch die ganze Kniescheibe von der Beinhaut abgeschält und die restirenden Weichtheile allein vernäht werden. Der **suprapatellare**

Fig. 223.



a) Brücken-Gypsverband mit Bügeln aus Bandeisen nach *Esmarch*. *b)* Suspensionsdraht.

schräg aufsteigende steile Bogenschnitt wird von *Hahn* geübt. Der Schnitt zieht von den hintersten Endpuncten der Gelenksspalte nach der Vorderfläche des Oberschenkels und durchschneidet die Quadricepssehne dicht oberhalb der Kniescheibe. Diese Methode ist der Gegenpart der *Textor*'schen, die patella wird im Lappen nach unten geklappt.

Etwas verschieden gestalten sich die Knieresectionen bei Beugungsanchylosen und bei narbigen Beugungscontracturen mit Subluxationen

der tibia. Bei beiden Formen handelt es sich um das Aussägen eines die Basis nach vorne kehrenden Keiles aus den Condylen des femur. Die Grösse der Keilbasis entspricht jener des Beugungswinkels. Man spaltet im Querbogen die Haut, präparirt sie in Lappenform nach aufwärts zurück und trennt hierauf die Ansätze des ligamentum patellare proprium und der Sehne des quadriceps durch, falls man die fest verwachsene Kniescheibe mitentfernen will. Würde deren Erhaltung vorgezogen, so dürfte nur das ligamentum proprium quer abgeschnitten, hierauf die Kniescheibe mittelst eines breiten Meissels aus der fossa intercondylica abgestemmt und nach aufwärts umgelegt werden. Der Keil wird mit einer feinblätterigen Bogensäge ausgeschnitten, die hinterste Corticalschichte zumeist eingebrochen und die Geraderichtung des Beines effectuirt. Aehnlich verfährt man bei Luxationen: auch hier schneidet man den Keil aus den Condylen des femur und lässt die tibia insoferne intact, als man nur die Unebenheiten ihrer Articulationsfläche corrigirt. Man hüte sich bei der Geraderichtung, die Sägeflächen zu stark aneinanderzudrücken; es könnte Fettembolie sich ergeben oder Knochennecrose; lieber säge man etwas mehr ab.

Nach der Resection ist für eine genaue Sicherstellung der Extremität Sorge zu tragen. Nagelt man die Sägeflächen aneinander, nach *Hahn*, so mag wohl der Verband nicht viel Sorge machen, jede Lagerungsschiene ist vollends ausreichend. Bei einfacher Knochennaht oder gar ohne solcher, ist vollendete Immobilisirung nothwendig. *Watson* hat eine modellirte Holzschiene angegeben, welche im Kniétheile verschmälert ist und am unteren Ende gabelig ausläuft; besser ist eine vom Ende der Wade zur Backenfalte reichende Guttaperchaschiene, über welche man einen Brückengypsverband mit Bügeln von Bandeisen anlegt (Fig. 223 *a*). Beabsichtigt man die Extremität zu suspendiren, so kann dem Verbande an der Dorsalseite ein Suspensionsdraht *(b)* eingeschaltet werden. Bei dieser Art zu fixiren ist ein Dauerverband nicht ausgeschlossen; ein Bestreichen der Haut, der Schiene und der adnexen Gypsverbandtheile mit Jodoformäther ist dabei recht zweckmässig.

VI.

Exarticulation im Kniegelenke. Die breite, unebene, säulenknaufartige Form des unteren Femurendes erheischt zur Deckung gemischte Lappen, deren Muskelantheil zur Ausfüllung der fossa intercondylica dient. Alle Methoden der Auslösung des Unterschenkels im Kniegelenke, welche zur Deckung der Stumpffläche nur Haut allein verwenden — Cirkelschnitt oder Hautlappen — taugen umsoweniger, als die Grösse der zur Deckung nothwendigen Hautfläche zumeist ein theilweises Absterben der Randtheile in Folge Inanition zur Folge hat; bei gemischten Lappen obwalten viel bessere Ernährungsverhältnisse, welche ein Absterben kaum erwarten lassen. Gemischte Lappen können aber, der anatomischen Anordnung der Weichtheile gemäss, nur der Wadenfläche entnommen werden, weshalb auch nur die Exarticulation mit hinterem Wadenlappen als typisches Operationsverfahren gelten kann. Nur im Falle die Wadenfläche keinen genügend grossen Lappen liefern könnte, wäre ein kleiner Aushilfslappen aus

der Vorderfläche des Unterschenkels nothwendig, der dann wohl nur aus Haut allein gebildet werden kann.

Die Stellung des Patienten, des Beines und des Operateurs sind jenen im ersten Acte der Resection analog. Man führt von der grössten Convexität des unteren Randes des einen condylus zum gleichen Puncte der anderen Seite einen Bogenschnitt, dessen grösste Wölbung so weit unterhalb der patella zieht, als Weichtheile an der Vorderfläche des Unterschenkels erhalten werden sollen. Der den Oberschenkel fixirende Gehilfe legt seine flache Hand auf die Kniewölbung und retrahirt den durchtrennten kleinen Hautlappen nach aufwärts, während der Operateur das sich anspannende Zellgewebe mit seichten Messerzügen durchschneidet, bis der untere Rand der Kniescheibe zum Vorscheine kommt; nur wenn die patella mitexstirpirt werden soll, muss die Retraction der Haut noch höher hinauf vermittelt werden, bis über den oberen Kniescheibenrand. Man trennt nun die Capsel und alle Bänder durch, wie bei der Resection, hierauf adaptirt man wieder beide Gelenksenden aneinander, streckt das Bein und lässt es zugleich in spitzwinkeliger Hüftgelenksbeugung emporgehoben halten. Von den Endpuncten des vorderen Bogenschnittes werden dann durch zwei seitliche, die Mitten der Lateralflächen genau einhaltende Längschnitte die Seitenränder des Wadenlappens vorgezeichnet und beide durch einen nach unten convexen Bogenschnitt vereinigt, welcher, der nothwendigen Lappenlänge entsprechend, quer über die Wadenfläche geführt wird. Die Excision des Hautmuskellappens geschieht von aussen nach innen, genau nach bekannten Regeln. Hat das Messer die Lappenbasis erreicht, so wird der Lappen an die Rückfläche des Oberschenkels hinaufgeklappt und von dem Assistenten übernommen. Der Operateur beugt den Unterschenkel und vervollständigt die Exarticulation durch schräge Durchtrennung der hinteren Capselwand und deren Adnexe vom Gelenksraume aus. Man unterbindet nun gleich arteria und vena poplitea, kürzt die Nervenstümpfe, excidirt die Semilunarknorpel und trennt bilateral die Anheftungen der Capsel an den Seitenflächen der condyli femoris. Ob die Capsel nachträglich exstirpirt werden soll, hängt wohl hauptsächlich davon ab, ob sie erkrankt ist oder nicht, jedenfalls sorge man für ausgiebige Drainirung des subtendinösen Schleimbeutels. Wenn Alles besorgt und jede Blutung aus dem rete articulare gestillt ist, klappt man den breiten Lappen über die Stumpffläche und vernäht die Weichtheilränder mit Rücksicht auf die Drainage. Damit der breite Stumpf ohne Spannung und Zerrung des Lappens gedeckt werden könne, ist nebst der entsprechenden Länge auch eine genügende Breite desselben nothwendig. Zungenförmig gestaltete Lappen mögen sorgfältig gemieden werden.

VII.

Amputationen im Kniegelenke. Sie bezwecken die Vermeidung der knorrigen Stumpffläche und bestehen in deren Absägung durch die Condylen, daher auch der Name transcondyläre, besser **condyläre Oberschenkelamputationen.** Je nachdem man dabei die Kniescheibe erhält oder nicht, resultiren zwei verschiedene Operationsverfahren:

bei Wegfall der patella die condyläre Amputation nach *Carden;* bei Erhaltung jener die osteoplastische nach *Gritti.* Wir wollen beide getrennt besprechen.

a) **Condyläre Femuramputation.** Lage der Extremität und Stellung des Operateurs wie bei jeder Oberschenkelamputation. Man umfasst das Knie von oben her und legt die Spitzen von Daumen und Zeigefinger auf die Mittelpuncte der lateralen Knorrenflächen. Mit dem Scalpelle schneidet man von dort direct nach abwärts entlang der lateralen Längsmitten und contourirt etwa zweifingerbreit unterhalb des Patellarandes einen breiten vorderen, nach unten convexen Hautlappen, den man von der Unterlage abpräparirt und nach aufwärts schlägt, wenn die Basisebene erreicht ist. Ein Gehilfe setzt nun am oberen Rande der Kniescheibe einen scharfen Doppelhaken ein, zieht damit die patella nach abwärts und spannt die Sehne des quadriceps, welche durch einen kräftigen Rundschnitt entlang dem oberen Kniescheibenrande vollends durchtrennt wird. Nun wird ein kleiner hinterer Lappen von den Lateralschnitten aus umschnitten (querfingerbreit unterhalb der Kniekehle) und dann schräge gegen den Knochen die sämmtlichen Weichtheile durchtrennt bis zur Hinterfläche der Knorren; es erübrigt noch diese entsprechend der Sägeebene zu umschneiden. Jedes verticale Absägen ist zu widerrathen; es bleibt dabei eine scharfe vordere Knochenkante übrig und auch der Rest der hinteren Condylenbasis macht einen störenden Vorsprung. Man sägt nach *Butcher*'s Vorschrift besser rund, so dass die Sägeebene, halbbogenförmig gestaltet, ganz parallel zur Knorpelfläche zieht; hiefür sind schmale laubsägenartige Blätter der Bogensäge unentbehrlich. Entsprechend der Sägeebene muss auch die Umschneidung der Condylen durch halbbogenförmige Schnitte vermittelt und dem Sägeacte vorangeschickt werden. Die Markhöhle bleibt uneröffnet. Der Hautlappen legt sich durch eigene Schwere an die Stumpffläche und lässt sich mit dem kleinen Rücklappen gut vernähen; die Vereinigungslinie bleibt an der Rückfläche des Stumpfes. Unterbindung, Drainage und eventuelle Capsel- und Schleimbeutelexstirpation wie bei der Exarticulation. Hätte man früher exarticulirt und fände man sich erst nachträglich bemüssigt, die Knorren abzusägen, so müsste der reducirte Wadenlappen zur Stumpfdeckung verwendet werden; wird die condyläre Amputation a priori intentionirt, so unterlässt man die Auslösung im Gelenke als unnütze und zeitraubende Zuthat.

b) **Osteoplastische Femuramputation** nach *Gritti.* Die Weichtheilschnitte gleichen jenen der *Carden*'schen Amputation, nur mit dem Unterschiede, dass der vordere Lappen um einen Querfinger länger sein muss; der convexe Verbindungsschnitt der beiden lateralen Längschnitte zieht also drei Finger breit unterhalb der Kniescheibe. Der vordere Hautlappen wird bis zum unteren Rande der patella hinaufpräparirt, diese mit scharfem Doppelhaken nach aufwärts gezogen, das ligamentum proprium gespannt und quer durchschnitten. Nun präparirt man den Lappen weiter hinauf bis zur Basis, nimmt aber die Kniescheibe im Lappen mit, wofür die lateralen Ansätze der Gelenkscapsel und die oberen Reste der alaren Bänder durchtrennt werden müssen, klappt Lappen und Kniescheibe nach oben um und sägt mit feinem Sägeblatte zunächst die Gelenksfacetten der Knie-

scheibe glatt ab. Hiefür muss die bewegliche, rutschige patella fixirt werden und gelingt dies am besten, wenn man sie umgelegt am Oberschenkelknochen drückt und ihre lateralen Ränder unter Einschaltung von etwas gekrüllter Gaze zwischen Daumen und Zeigefinger derart klemmt, dass nur die Gelenksfläche allein frei vorragt. Das weitere Verfahren ist wie früher beschrieben, nur dass man die Oberschenkelknorren in verticaler Richtung (mit Bezug auf die horizontale Rückenlage des Kranken) absägt. In welcher Höhe? Die glattgesägte Kniescheibe soll sich ohne Spannung des quadriceps auf die Sägefläche der Condylen legen und mit ihnen knöchern verwachsen. Sägt man zu wenig vom femur ab, so spreizt sich die Kniescheibe und bildet einen Winkel mit der Sägefläche des Oberschenkels; sägt man zu hoch ab, so gleitet die patella hinunter und bedeckt die Sägefläche nur zum Theil. Der goldene Mittelweg wird am besten folgendermassen gefunden: man stellt den vorderen Lappen mit der Kniescheibe senkrecht zum Oberschenkel auf und sieht zu, dass die Quadricepssehne erschlafft sei; in der gleichen Richtungsebene, also gleichsam in der Verlängerung der vertical gestellten Patellarsägefläche, umkreist man die Condylen und sägt ab. Man vergesse aber dabei nicht, früher den Constrictionsschlauch abzunehmen, weil dieser zumeist eine künstliche Verschiebung der Oberschenkelweichtheile zu Stande bringt, welche die Richtigkeit der soeben aufgestellten Regel vollends umzustossen vermöchte. Natürlich dass früher die Unterbindung der grossen Poplitealgefässe gepflogen wird, ehe man die Binde lüftet. Nach beendeter Amputation ist eine Fixirung der Kniescheibe an die Sägefläche der Condylen erforderlich, weil eine Verschiebung, respective Aufstellung der patella durch active Contractionen des quadriceps nach dem Erwachen aus der Narcose und während der Heilung zu erwarten steht. Eine Knochensutur am unteren Rande sichert vollends; einige Chirurgen haben nach dem Beispiele *Hahn's* die Kniescheibe percutan angenagelt; auch Hochlagerung des Stumpfes erschlafft den quadriceps. Der Einwand, welcher der *Gritti*'schen Methode gemacht wurde, dass die Kniescheibe zu empfindlich sei, um den Druck des Körpergewichtes beim Gehen mit einer Stelze zu ertragen, ist kein stichhältiger, denn einerseits verträgt die Kniescheibe den Druck geradesogut wie jeder andere, nur von Haut bedeckte Knochen, und weiters nimmt die Hülse der Prothese doch zumeist am Oberschenkel und am Becken ihren Stützpunct.

IV. Capitel.

Unterschenkel und Fuss.

I.

Gefässunterbindungen.

1. Die vordere Unterschenkelschlagader: **arteria tibialis antica**, verläuft, von zwei lateralen Venen begleitet, entlang der Vorderfläche

des ligamentum cruris interosseum in der Richtung einer Linie, die man sich leicht vergegenwärtigen kann, wenn die Mittelpuncte der Abstände zwischen crista tibiae und capitulum fibulae einerseits und der vorderen Sprunggelenksfläche andererseits durch eine Gerade verbunden werden. Die Arterie hält sich constant am Aussenrande des musculus tibialis anticus; dem entsprechend dringt man durch das intersitium zwischen tibialis anticus und seinem Grenznachbar zum Zwischenknochenbande ein, um das Gefäss blosszulegen. Der Nachbar des tibialis anticus ist in der oberen Hälfte des Unterschenkels der extensor digitorum communis, in der unteren der musculus extensor hallucis longus. Man spaltet bei plantarflectirtem Fusse die Haut und die fascia cruris entlang dem Aussenrande des tibialis anticus, kerbt die Fascie durch kleine Querschnitte ein, sucht den äusseren Rand des tibialis auf, trennt mit dem Finger dessen lockerzellige Verbindung mit dem Nachbarmuskel, lässt den Fuss stark dorsalflectiren um die Muskeln zu entspannen, legt Abziehhaken an und erblickt bei genügend langem Schnitte die Arterie auf dem Zwischenknochenbande. Je tiefer am Unterschenkel, desto leichter gelingt die Blosslegung, weil die Sehnen flacher sind als die Muskelbäuche und dadurch die Tiefe, in welche man eindringen muss, geringer wird. Der die Gefässe begleitende nervus peroneus profundus vel tibialis anticus hält sich an die Aussenseite der arteria; erst tief unten kreuzt er sie und zieht an ihrer Innenseite zum Fussrücken. Vom Sprunggelenke abwärts heisst die arteria tibialis antica, **dorsalis pedis**; diese zieht entlang einer Linie, die man sich von der Mitte der vorderen Sprunggelenksfläche zum spatium interosseum metatarsi primum gezogen denkt und hält sich an die Aussenseite der Sehne des musculus extensor hullucis longus. Venae dorsales pedis und nervus peroneus profondus sind ihre Begleiter. Der Schnitt fällt in die gedachte Linie; er trennt blos Haut und Fascie.

2. Die **arteria tibialis postica** wird nur im unteren Dritttheile des Unterschenkels aufgesucht; höher oben liegt sie viel zu tief, um ohne gar zu bedeutende Verwundung der Deckweichtheile blossgelegt werden zu können. Am besten wird oberhalb des malleolus internus eingedrungen, etwa in der Mitte zwischen Achillessehne und innerem Rande der tibia; man spaltet durch einen Längschnitt Haut und fascia, meidet dabei die praefasciale vena saphena magna und findet, nach Abziehung der Fascienränder, die Arterie in der Mitte ihrer beiden Begleitvenen. Soll die Blosslegung in gleicher Höhe mit dem malleolus internus erfolgen, so bevorzugt man einen etwas gebogenen Schnitt, der seine Concavität dem Knöchel zukehrt und die Mitte des Abstandes einhält zwischen malleolus und dem Fersenbeinrande. An dieser Stelle ist nebst der fascia auch das ligamentum laciniatum zu durchschneiden, die Aufsuchung oberhalb des Knöchels daher entschieden zweckmässiger.

II.

Resectionen.

Resection des Sprunggelenkes. Die Bezeichnung Resection im Fussgelenke ist ein etwas weitläufiger Begriff, denn selbst wenn

die Ausdrücke partiell und total hinzugefügt werden, weiss man noch immer nicht, was eigentlich excidirt und was zurückgelassen worden sei. Von der Entfernung eines einzelnen Knöchels bis zur Absägung der ganzen unteren Gelenksfläche des Unterschenkels und der Totalexstirpation des Sprungbeines, ja selbst noch der Abtrennung eines Theiles des Fersenbeines, gibt es eine ganze Reihe von Zwischenstufen. Man kennt sehr viele Resectionsmethoden, welche sich durch die grössere oder geringere Zugänglichkeit, die sie zum Gelenksinneren verschaffen, voneinander unterscheiden. Deren Bevorzugung wird daher von dem jeweilig vorliegenden Erfordernisse abhängen, ob nämlich eine grössere oder weniger vollendete Zugänglichkeit für Auge und Hand nothwendig däucht. Operirt man wegen Verletzungen (offener Knöchelbruch, Schussverletzung u. dergl. m.), so ist mit der Entfernung der abgebrochenen Knochenstücke und der Besorgung freien Secretabflusses auch der volle Zweck erreicht; operirt man hingegen wegen Gelenkserkrankung, insbesonders wegen Localtuberculose, so sind in der correcten Exstirpation der Gelenkscapsel und in der gründlichen Untersuchung und Entfernung aller erkrankten Knochenpartien Momente gegeben, welche, um richtig ausgeführt werden zu können, die Controlle des Auges unentbehrlich machen und daher die grössterreichbare Zugänglichkeit erfordern.

Man kann von drei Seiten in das Sprunggelenk dringen: **seitlich**, von **rückwärts** und von **vorne**. Zur ersten Gruppe zählen die Methoden von *v. Langenbeck* und *König*. In der Regel wird nach *v. Langenbeck* nur dann operirt, wenn Verletzungen die Anzeige abgeben; für Gelenkstuberculose würde die Zugänglichkeit eine viel zu geringe sein, um sicher vorgehen zu können. Typisch wird dabei folgendermassen operirt: man legt die Extremität nach einwärts gerollt auf eine feste Unterlage, so dass deren Aussenfläche nach aufwärts kehrt. Entlang dem hinteren Rande der fibula führt man einen 3 bis 5 Centimeter langen Schnitt durch Haut und Beinhaut bis zum Ende des malleolus externus; im vorderen Abschnitte der Incision wird die Beinhaut abgehoben, im hinteren die Corticalschichte mit breitem Meissel nach *Vogt* abgeschlagen, um die Sehnenscheide der musculi peronei nicht zu eröffnen. Nach Absägung oder Abstemmung der fibula im oberen Wundwinkel, exstirpirt man den malleolus und legt die äussere Wand der Talusfläche bloss; liegt eine Fractur des malleolus vor, so erspart man sich das Absägen, muss aber dafür die Unebenheiten der oberen Bruchfläche mit breitem Meissel und Knochenzange ausgleichen. Nach Einlegung von antiseptischer Krüllgaze wird dann der Fuss nach aussen gerollt und die Innenfläche freigelegt. Der grösseren Breite des inneren Knöchels wegen ist an diesem ein einfacher Längschnitt nicht ausreichend, um Haut und Periost wirksam abziehen zu können; es empfiehlt sich nach *Hüter*, dem Ende des Längschnittes einen halbbogenförmigen, die untere Umrandung des malleolus begrenzenden Schnitt beizufügen, wodurch das Ganze die Gestalt eines Schiffsankers bekommt. Durch diesen **Ankerschnitt** werden zwei kleine Lappen gebildet, welche, Haut und Periost fassend, umgeklappt werden. Der skelettirte malleolus internus wird gleich dem externus abgetrennt und exstirpirt. Nun ist die Talusrolle bilateral blossgelegt; soll sie entfernt werden, so stellt man den Fuss aufrecht,

legt je einen schmalen desinficirten Lederstreifen vor und hinter der Talusrolle quer ein und zieht damit oder durch eigene flache Spateln die Weichtheile ab, bevor man sägt.

König operirt auf andere Weise; seine Methode unterscheidet sich von der eben beschriebenen durch Gewährung grösserer Zugänglichkeit. Er legt zwei vordere Seitenschnitte an, welche, an den Vorderkanten beider Knöchel geführt, die gesammte vordere Gelenksdecke in Form eines Brückenlappens auf weiter Strecke abzulösen gestatten, so dass sowohl Unterschenkelknochen als auch das Sprungbein bis zum Halse und darüber blossgelegt werden. Der innere Schnitt beginnt an der Vorderkante der tibia, 3 bis 4 Centimeter oberhalb des Gelenkes nach innen von den Strecksehnen. Bei der Ueberschreitung des Gelenkes, hart am vorderen Rande des Knöchels, eröffnet der Schnitt dasselbe, zieht dann weiter auf die innere Seite des Taluskörpers und des Talushalses und endet nach innen von der Prominenz des os naviculare. Der äussere Schnitt zieht, um ein weniges tiefer beginnend, entlang dem vorderen Rande des malleolus externus, eröffnet das Gelenk bei Ueberschreitung desselben und endet am sinus tarsi in der Höhe des talo-navicular-Gelenkes, also etwas weiter nach vorne als sein Gegenpart. Nun wird die ganze von den beiden Schnitten umfasste Brücke von der knöchernen Unterlage abgehebelt und bei Tuberculose sogleich die vordere Synovialsackwand exstirpirt.

Lässt man nun den Brückenlappen nach vorne abziehen, so überblickt man das weit geöffnete Gelenk und kann sich entscheiden, ob eine Auslöffelung genügt, ob der talus exstirpirt werden oder ob nur ein Theil davon sammt den Knöcheln abgestemmt werden soll. Um letztere abzutragen, geht *König* nach *Vogt*'s Methode vor: er stemmt nämlich mit breitem Meissel von den Schnitten aus die corticalis beider Malleolen ab, lässt jene zwar abgebrochen, aber mit dem Periost sowohl als auch mit den Bändern noch in Verbindung nach rückwärts abziehen und meisselt beide Knöchel, von aussen dem Gelenke zu, schräge ab. Die Exstirpation des talus erfordert Meissel, Hebel und starke Scheeren, wenn dessen Gelenksverbindungen getrennt und das Sprungbein in toto herausgenommen werden soll. Nach Entfernung des talus kann auch das Fersenbeingelenk abgemeisselt und der Rest der Capsel gründlich ausgelöffelt werden. Den schwierigsten Act der Operation bildet die Ausschälung der hinteren Synovialinsertion an der tibia; starkes Anziehen des Fusses soll das Terrain zugänglich machen. Schliesslich werden die abgelösten Knöchelplatten zurechtgelegt und nach innen gedrängt.

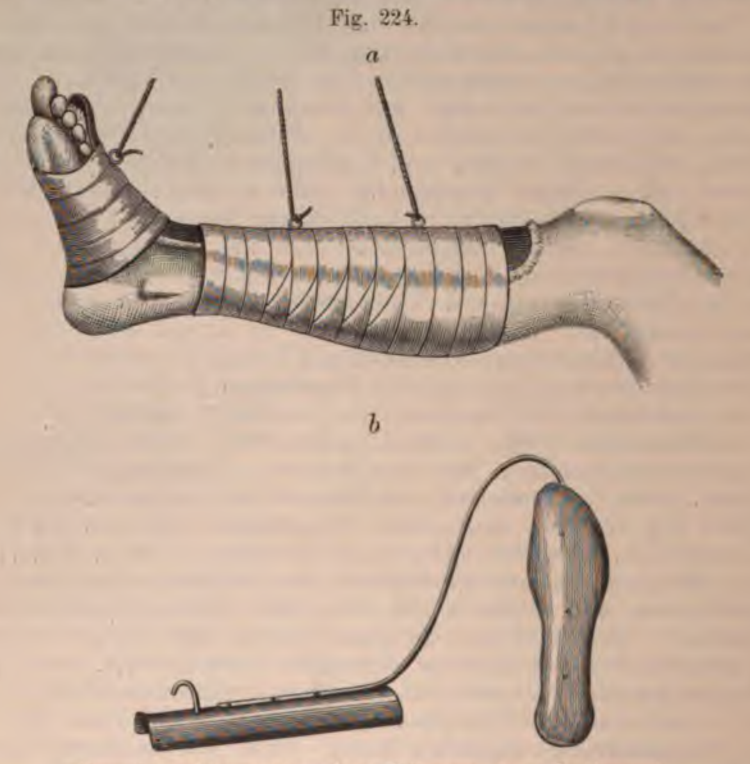
Busch und *Hahn* wollen von **rückwärts** zum Gelenke gelangen. Sie beginnen diesbehufs die Resection mit der Durchsägung und temporären Verlagerung der Fersenbeinhake nach rückwärts. Ein hufeisenförmiger, alle Weichtheile bis zum Knochen durchtrennender Schnitt umfasst die Fusssohle der Quere nach, etwa zollweit vor dem Rückende des Hakenfortsatzes vom Fersenbein und steigt schräge nach aufwärts, aussen bis zur Spitze des malleolus externus, innen bis zum hinteren Rande des malleolus internus; die zu den Knöcheln schräge aufsteigenden Verlängerungen des Schnittes müssen mit Vorsicht geführt werden, weil innen die arteria tibialis postica, aussen

die Sehnen der peronei nicht verletzt werden dürfen. An den Stellen wo die genannten Gebilde verlaufen, durchtrennt das Messer nur die Haut allein; erstere werden nachträglich beiderseits nach aufwärts abgehebelt bis über die Knöchel. Ist dies besorgt, sägt man in der Schnittebene das Fersenbein durch und verlagert die Hake nach rück- und aufwärts; die Achillessehne dient dabei als Charnier. Die hintere Capselwand des Sprunggelenkes kommt nun in Sicht; sie wird eröffnet, exstirpirt, die Knöchel von rückwärts subperiostal, besser noch subcortical abgemeisselt und der talus ganz oder partiell entfernt. Nach beendeter Resection werden Weichtheile und Hake zurechtgelegt und letztere mit dem Mutterboden mittelst Knochennaht vereinigt.

Vogt und *Réverdin* erachten bei Gelenkstuberculose unter allen Verhältnissen geboten, die Resection mit der **Exstirpation des Sprungbeines** einzuleiten und nachträglich aus der leeren klaffenden Wundhöhle noch alles zu entfernen, was erkrankt sich zeigt. Es sei hier bemerkt, dass die Exstirpatio tali als selbstständige Operation auch bei jenen schweren Formen von Klumpfuss ausgeführt wird, welche keinerlei orthopädische Behandlung mehr zulassen. *Vogt's* Methode erheischt folgende Technik: bei stark plantarflectirtem Fusse wird an der Vorderfläche des Sprunggelenkes ein etwa 10 Centimeter langer Schnitt durch Haut und Fascie geführt, welcher oberhalb der Gelenkslinie, im Niveau der unteren Tibio-fibularverbindung beginnt, in der Längsrichtung nach abwärts zieht und im Niveau der Gelenksverbindungen zwischen Sprung-Kahnbein und Fersenbein-Würfelbein endet. Auf der Hohlsonde spaltet man das ligamentum pedis cruciatum, hebt das Sehnenbündel der Zehenstrecker ab und verzieht es mit dem inneren Hautrande stark nach einwärts. Der kurze Zehenstrecker wird quer eingeschnitten, mit dem äusseren Hautrande nach aussen verlagert, dabei die äussere Knöchelarterie durchschnitten und unterbunden. Die sichtbar gewordene Capselwand wird nun der Länge nach gespalten, abgelöst oder ganz exstirpirt, je nach Bedarf und nach Freilegung des Sprungbeinhalses das ligamentum talo-naviculare durchschnitten und dadurch der Kopf des Sprungbeines entblösst. Der äussere Abziehhaken wird abgenommen und hierauf der Mitte des Längschnittes ein äusserer Querschenkel angesetzt, welcher, an der Spitze des malleolus externus endigend, schichtenweise alle Weichtheile bis zur äusseren Talusfläche durchtrennt, die peronei aber und deren Sehnenscheide unberührt lässt. Dicht am äusseren Knöchel durchschneidet man sodann, während der Fuss möglichst supinirt wird, den Ansatz aller drei am malleolus sich inserirenden Bänder (talo-fibulare anticum, posticum und fibulare-calcaneum) nebst dem Bandapparate im sinus tarsi. Man erfasst jetzt mit einer Resectionszange den Hals des Sprungbeines, supinirt den Fuss ad maximum, zerrt den talus nach aussen, lässt den inneren Abziehhaken wirken, schiebt einen breiten Meissel zwischen der Innenfläche des malleolus internus und der Seitenfläche der Sprungbeinrolle und hebelt die Insertion des ligamentum deltoides ab. Auf gleiche Weise trennt man mit dem Meissel bei starkem Zuge der Resectionszange die untere Verbindung des talus mit dem calcaneus. Nach Entfernung des Sprungbeines gelingen die weiteren Operationsacte: Capselexstirpation, Absprengung der Malleolen etc., relativ leicht. Operirt man wegen Klump-

fuss, so ist mit der Exstirpatio tali auch die Operation beendet; die obere Fläche des Fersenbeines legt sich dann in die Gabel der Knöchel ein. *Réverdin's* Verfahren gestaltet sich etwas verschieden; behufs Resection des Sprunggelenkes werden die Achillessehne und die Sehnen der peronei temporär durchschnitten und nachträglich wieder mit Catgut vernäht. Vom Innenrande der Achillessehne anfangend, umfasst ein horizontaler, zunächst blos die Haut trennender Schnitt der Rückfläche der Achillessehne querfingerbreit oberhalb der Fersenhake, welcher sodann um die Spitze des malleolus externus zieht und schief nach vorne und innen gerichtet, in der Nähe des fünften Zehenstreckers

Fig. 224.



Resectionsschienen *a)* nach *v. Volkmann*, *b)* nach *Esmarch*.

endigt. Achillessehne und peronei werden quer durchtrennt nebst der Trias der äusseren, von der Knöchelspitze abzweigenden Bänder. Mit Elevatorium und Messer durchschneidet man das ligamentum talonaviculare, supinirt den Fuss und drängt den Taluskopf nach aussen; sodann Abhebeln des inneren Seitenbandes, Erfassen des Sprungbeinhalses mit einer eigenen schmalblätterigen, im Schloss theilbaren Zange und Auslösen des talus mit Hilfe eines Elevatorium oder Meissels, der die Verbindungsbänder mit dem Fersenbeine trennt. Endlich werden die Malleolen nach Abhebung der Beinhaut aus der Wundspalte hervorgedrängt und abgesägt. Die Sehnennaht beendet die Operation. Handelt es sich um die blosse Exstirpatio tali, so kann,

wie *Réverdin* betont, die Durchschneidung der Achillessehne unterbleiben und der Schnitt sodann statt am inneren, am äusseren Rande der Sehne begonnen, eventuell auch die Sehne des peroneus anticus geschont werden.

Vielleicht die grösste Zugänglichkeit zum Sprunggelenke gewährt der **vordere Querschnitt** nach *Hüter:* allein er durchtrennt sämmtliche Sehnen der Strecker nebst dem tibialis anticus, ferner die arteria pedis dorsalis und die Nerven. Wohl sollen Nerven und Sehnen nachträglich wieder zusammen vernäht werden, allein wer bürgt für den vollendeten Erfolg der Naht. Satis meminisse.

Zur Fixirung des Fusses nach beendeter Resection, Desinfection, Drainirung, Naht etc. etc. dienen Dorsalschienen: entweder die einfache Dorsalschiene nach *v. Volkmann,* oder die eiserne Bügelschiene

Fig. 225.



Osteoplastische Resection im tarsus.

nach *Esmarch,* welche beide eine Suspension des Beines ermöglichen (Fig. 224).

2. **Osteoplastische Resection im tarsus.** Bei dieser, von *Wladimiroff* und *Mikulicz* ersonnenen Operation, handelt es sich um den Entfall von Fersenbein und Sprungbein sammt der ganzen Fersenkappe; an die Sägefläche der Unterschenkelknochen wird die Sägefläche vom Kahn- und Würfelbein angepasst und der, durch den Knochenentfall resultirende Ueberschuss der Weichtheile am dorsum pedis durch Faltenbildung ausgeglichen. Diese ausgiebige, die Form des Fusses wesentlich verändernde Operation wird bei ausgedehnten Verletzungen und Erkrankungen des hinteren Theiles der Fusswurzel bis in das Sprunggelenk angezeigt sein. Sie ist der Amputatio cruris entschieden vorzuziehen, weil durch sie der vordere Theil des Fusses erhalten und mit der Sägefläche der Unterschenkelknochen in Spitzfussstellung gebracht wird, so dass der Geheilte auf den Köpfchen der Mittelfussknochen und den rechtwinkelig dorsalflectirten Zehen

gehen und aller Prothese entbehren kann. Die Technik dieses, schon öfters mit Erfolg ausgeführten operativen Eingriffes ist folgende: Patient hält die Bauchlage ein, ein querer Schnitt, der am inneren Fussrande vor der tuberositas ossis navicularis beginnt und die Fusssohle in Gestalt eines Steigbügels kreuzend hinter der eminentia metatarsi quinti endigt, trennt sämmtliche Weichtheile bis zum Knochen durch. Ein zweiter Querschnitt verbindet die hinteren Ränder beider Malleolen und durchschneidet Achillessehne und sonstige Weichtheile bis zum Knochen, id est bis zur hinteren Fläche der unteren Unterschenkelepiphyse (Fig. 225). Nun verbindet man bilateral die Endpuncte beider queren Bogenschnitte und trennt in den lateralen Schrägschnitten sämmtliche Weichtheile bis auf die Knochen durch, worauf von rückwärts her im Sprunggelenke exarticulirt wird. Man eröffnet mit dem Scalpelle die hintere Capselwand bei stark dorsal flectirtem Fusse, dringt sodann unter entsprechender Rotation, Adduction und Abduction zwischen den Gelenksflächen der Malleolen und den Seitenflächen des Sprungbeines mit der Messerklinge ein und durchschneidet mit einer Senkung des Griffes: innen das ligamentum deltoides, aussen die bekannte Bändertrias. Sodann werden talus und calcaneus sorgfältig aus den Weichtheilen des Fussrückens von rückwärts abgelöst, bis man zur Gelenksverbindung: Sprung-Kahnbein, Fersen-Würfelbein gelangt. Nach Durchschneidung der Verbindungsbänder daselbst, fallen Fersen- und Sprungbein sammt der, von den Schnitten umfassten Fersenkappe ab und man gewinnt genügend Raum, um einerseits die Gelenksflächen der Unterschenkelknochen, andererseits jene vom Kahn- und Würfelbein bequem absägen zu können. Nach Unterbindung der arteria tibialis postica und der peripheren Stümpfe der beiden arteriae plantares, werden die Sägeflächen aneinandergebracht und mittelst Knochensutur vereinigt, ebenso die dadurch aneinander gebrachten Weichtheilränder der Rückseite des Unterschenkels und der Fusssohle gegenseitig suturirt. Der Mittelfuss wird somit in die Verlängerung des Unterschenkels versetzt und der Ueberschuss an Weichtheilen am dorsum in eine Querfalte gefasst, an deren Basis man behufs Fixirung einige Matratzenhefte mit Catgut anlegt. Endlich ist dafür Sorge zu tragen, dass die Zehen in rechtwinkeliger Dorsalflexion gestellt bleiben, wofür eine nachträgliche gewaltsame oder langsame Ueberstreckung der Zehen nöthig wird. *Roser* befürchtet, dass in Folge des Wegfalles eines so langen Stückes vom nervus tibialis posticus, eine insufficiente Innervation des Plantarrestes resultire, welche die, beim Gebrauche der Extremität am meisten gedrückte Deckhaut über dem Köpfchen des dritten Mittelfussknochens zum raschen Decubitus führen könne. Er will diesem, gewiss sehr üblen Ereignisse dadurch vorbeugen, dass er zunächst den nervus tibialis posticus freilegt. Man führt hiefür bei der Rückenlage des Patienten einen Schnitt hinter dem inneren Knöchel vorbei bis zur medialen Seite des os naviculare hin; sodann wird der hintere Schienbeinnerv frei präparirt, in Knöchelhöhe durchschnitten und das periphere Ende bis zur Gegend des Chopart'schen Gelenkes von der Umgebung herausgelöst, wobei einige zur Fersengegend verlaufende Zweigchen durchtrennt werden. Sodann wird der innere Längschnitt bis auf die Knochen vertieft und die Operation

weitergeführt, nur mit dem Unterschiede, dass der quere Plantarschnitt in zwei Zeiten ausgeführt werden muss, um die Nervenansa zu schonen, welche beim Durchschneiden der tiefen Weichtheile der planta nach vorne umgelegt und zum Mittelfuss hin gehalten wird. Nach beendeter Operation (die Auslösung der Knochen beginnt im Chopart'schen Gelenke und werden die Unterschenkelknochen zuletzt durchsägt, wodurch die Nothwendigkeit der Bauchlage entfällt) kürzt *Roser* den peripheren Theil des ausgelösten Schienbeinnerven um einige Centimeter und heftet ihn dann an den centralen Nervenstumpf vermittelst zweier, nicht perineurotischer, sondern durchgreifender Catgutsuturen. Sehr tiefgehende Nähte schliessen die hintere Weichtheilwunde. Wäre die Erhaltung des Nerven wegen Erkrankung seiner Scheide nicht ausführbar, dann müsste der centrale Nervenstumpf eine Strecke weit der Länge nach entzweigeschnitten und beide Hälften gesondert mit den beiden Plantarnerven suturirt werden, eventuell der nicht getheilte centrale Nervenstumpf mit dem plantaris internus allein.

3. **Resection des Fersenbeines.** Es sind zur Totalexstirpation des calcaneum zwei Schnittmethoden bekannt: ein **Steigbügelschnitt** nach *Erichsen,* und ein **Winkelschnitt** nach *Ollier*. Ersterer umkreist die Fusssohle und entspricht dem Niveau der Gelenksverbindung des Fersen- mit dem Würfelbeine; an der Innenseite hört er unterhalb der Linie des Talo-navicular-Gelenkes auf, schont somit die arteria tibialis postica; aussen endigt er querfingerbreit unterhalb des malleolus. Diese kurze Fersenkappe wird mit dem Perioste abgelöst und die Achillessehne mit einem Stücke corticalis abgestemmt. Man eröffnet hierauf von unten her das calcaneo-cuboidal-Gelenk, hierauf das Gelenk zwischen Fersen- und Sprungbein sammt der Verbindung des sustentaculum tali. Nach Entfernung des Fersenbeines replacirt man die Kappe und vernäht sie circular unter Einschaltung von Drainröhren. *Ollier* führt zunächst einen senkrechten Schnitt, der am Aussenrande der Achillessehne 2 Centimeter oberhalb der Spitze des äusseren Knöchels beginnt und am unteren Rande der Aussenfläche der tuberositas calcanei endet. Der horizontale Schenkel des Winkelschnittes setzt am Ende des senkrechten an und zieht bis gegen die Basis des metatarsus quintus. Man skelettirt den Knochen mit dem Elevatorium, lässt die Sehnen der peronei nach oben abziehen, eröffnet die articulatio calcaneo-cuboidea, dann die talo-calcanea, bringt letztere durch Hebelwirkung zum Klaffen und trennt von der Spalte aus die Bänder an der Innenseite, worauf der Knochen mit einer Resectionszange erfasst und ausgedreht wird.

Die übrigen **Fusswurzelknochen** werden, unter Schonung der Strecksehnen, durch dorsale Längschnitte blossgelegt und zumeist ausgelöffelt, seltener subperiostal ausgelöst.

4. Die **Resection eines Mittelfussknochens** wird subperiostal ausgeführt. Ein dorsaler Längschnitt trennt die Haut, hierauf werden die Strecksehnen abgezogen, die Beinhaut gespalten, mit dem Elevatorium abgehoben und der Knochen, bei totaler Resection in beiden Gelenken ausgelöst, oder bei partieller Resection unter Belassung der Gelenksenden abgetragen. Das Gelenk zwischen metatarsus primus und phalanx prima hallucis könnte bei Hallux valgus resecirt werden. Man

dringt am inneren Fussrande mittelst Längschnitt ein und trägt die Gelenksenden ab.

* * *

Keilresectionen an den Fusswurzelknochen sind bei der operativen Behandlung des Klumpfusses in Gebrauch. Man verschafft sich Zugänglickkeit zur grössten Convexität des Klumpfusses durch einen geeigneten Hautschnitt und sorgsames Abziehen sämmtlicher intact zu belassenden Sehnen, welche das Operationsterrain kreuzen. Aus dem so blossgelegten Knochengerüste wird hierauf nach bekannten Regeln mit einem breiten Meissel ein Keil ausgestemmt, oder mit dem Knorpelmesser ausgeschnitten, ohne Rücksicht auf die Gelenke der Fusswurzel. Zur Redression des Fusses ist oftmals nebst der Entnahme eines Knochenkeiles noch die subcutane Tenotomie der Sehne des tibialis posticus erforderlich.

III.

Amputationen.

1. **Einfache Malleolaramputationen.** Als malleolare bezeichnet man jene Amputationen, bei denen die Unterschenkelknochen knapp über dem Sprunggelenke abgesägt werden. Dur Deckung der Stumpffläche benützt man entweder die Weichtheile aus dem dorsum pedis (also Haut und Sehnen, die man in Form eines ovalen Lappens ausschneidet) — Methode nach *Malgaigne*, oder die Fersenkappe — Methode nach *Syme*. Der *Malgaigne*'sche Lappen hat eine ovale, also von der Basis zur Spitze sich verschmälernde Gestalt, entsprechend dem Contour der Stumpffläche; seine Länge muss dem antero-posterioren Durchmesser dieser entsprechen und hiefür bis zur Mitte der Metatarsalregion reichen. Man lässt den Fuss in Plantarflexion stellen, beginnt den Lappenschnitt am tiefsten Puncte des einen malleolus, schneidet allmälig, dem dorsum pedis sich nähernd, in etwas schräger Richtung nach vorne bis zur Mitte des dorsum metatarsi, biegt in scharfer Krümmung um und schneidet wieder schräge bis zum tiefsten Puncte des anderen Knöchels zurück. Das Messer hat in dem Schnitte alle Weichtheile bis zum Knochen durchzutrennen; der Lappen wird nun auf bekannte Weise bis zur Basis vom Knochen abpräparirt und hierauf nach aufwärts umgeklappt, so dass er auf die Vorderfläche des Unterschenkels zu liegen kommt. Nun umkreist man die Weichtheile von den Endpuncten des Lappens nach rückwärts, also die Achillesgegend, durch einen etwas schräge nach abwärts gestellten Bogenschnitt, welcher oberhalb des Fersenbeines zieht, durchschneidet die Achillessehne und die zur planta pedis ziehenden Sehnen der Zehenbeuger, Schien- und Wadenbeinmuskeln, umschneidet das Periost und sägt ab. Im Lappen unterbindet man die arteria tibialis antica; hinter der tibia, die arteria tibialis postica.

Das Verfahren von *Syme* macht das Exarticuliren im Sprunggelenke als Voract nöthig; erst nachträglich werden beide Malleolen mit einer dünnen Gelenkscheibe abgesägt. Man stellt sich der Fusssohle gegenüber, erhebt das Bein und führt einen kräftigen hufeisen-

förmigen Schnitt, der die untersten Enden der Malleolen verbindet und quer über die Fusssohle zieht. Die Richtung des Hufeisenschnittes ist etwas schräge nach hinten gestellt, so dass der Bogen ein nur zweifingerbreites Stück der Fersenhake umkreist; er wird scharf geführt, um in einem Zuge alles durchzutrennen bis zum Knochen. Nun werden die Endpuncte des Schnittes quer über die Vorderfläche des Sprunggelenkes durch einen schwach convexen Schnitt verbunden, der zunächst nur die Haut allein trifft. Erst wenn die Haut sich retrahirt hat, trennt man bei starker Plantarflexion sämmtliche Strecksehnen an der Retractionsgrenze durch, eröffnet damit gleichzeitig das Sprunggelenk, lüftet durch entsprechende Zu- oder Abziehung die seitlichen Gelenksräume zwischen inneren Malleolenflächen und seitlichen Flächen der Talusrolle, dringt in den jeweilig gelüfteten Spalt mit der Messerklinge ein und trennt durch Senkung des Griffes die Seitenbänder durch. Der aus seinen Gelenksverbindungen gebrachte Fuss fällt vor; er hängt nur mehr an der Achillessehne und an der Fersenkappe. Die nun folgende Ausschälung des Hakenfortsatzes aus der Fersenkappe macht dem Anfänger oft Schwierigkeiten: am leichtesten kommt man zum Ziele, wenn man die Weichtheile zunächst seitlich losschält und dann erst an die Abtrennung der Achillessehne geht. Man sticht hiefür knapp am Fersenbeine, entlang der einen Seitenwand das Scalpell horizontal ein, erhebt dann den Griff und lässt die Klinge einen kleinen Kreisabschnitt beschreiben, selbstverständlich ohne dabei die Kappe zu durchlöchern; das Gleiche wird an der anderen Seitenfläche ausgeführt. Zur Abtrennung der Achillessehne erfasst der Operateur den Fuss mit seiner linken Hand so, dass der Daumen sich hinter der Talusrolle quer stellt und die obere Fläche des Hakenfortsatzes umgreift; er spannt die Achillessehne durch Senken des Fusses und durchschneidet deren Anheftung durch kurze Bogenschnitte. Die Messerschneide soll dabei stets dem Knochen zugekehrt bleiben. Wenn die Ausschälung der Hake beendet, wird das Periost um die Malleolen circulär umschnitten, der eine Knöchel mit einer Resectionszange erfasst und nun, bei lateraler Stellung des Operateurs beide Knöchel sammt einer dünnen Gelenksknorpelscheibe abgesägt. Nach Unterbindung der Gefässe und Kürzung der zu weit vorragenden Sehnenenden wird die Hautkappe nach aufwärts gedreht und deren Ränder mit jenen des vorderen Bogenschnittes durch Hefte der Knopfnaht vereinigt. An ihrer Rückfläche wird die Kappe durchstochen und drainirt. Beim Abschneiden der Sehnenenden mit der Scheere lasse man sie in situ, ziehe sie nicht stärker vor, um keine klaffenden Sehnenscheidenlumina zu bekommen.

2. **Osteoplastische Malleolaramputationen.** Sie unterscheiden sich von den einfachen dadurch, dass an die Sägefläche der Unterschenkelknochen ein Theil des erhaltenen, entsprechend zugesägten Fersenbeines angefügt wird, allwo es knöchern anwächst. Man kennt zwei Hauptmethoden: *Pirogoff* verlängert den Stumpf auf Kosten des Hakenfortsatzes, *Le Fort* auf Kosten des ganzen Fersenbeines.

a) **Osteoplastische Malleolaramputation** nach *Pirogoff*. Als Voract empfiehlt sich die subcutane Tenotomie der Achillessehne, weil der Hakenfortsatz, um richtig und anstandslos adaptirt werden zu können, um 90° gedreht werden muss, welcher Achsendrehung die Spannung der Sehne sonst hinderlich wird. Es ist auch nicht einzu-

sehen, warum die Tenotomie unterlassen werden solle, wie Einige meinen: sie complicirt nicht die Operation, bietet keine Gefahren und beeinträchtigt auch nicht die künftige Functionstüchtigkeit, da die Sehne für den Stumpf ohnedies belanglos wird, wenn sie auch in ihrer Continuität erhalten bleibt. Der Operateur stellt sich der Fusssohle gegenüber, trennt die Achillessehne subcutan von innen nach aussen, verlegt die Stichöffnung provisorisch mit etwas Jodoformgaze, lässt dann das Bein so weit emporheben, dass die Fusssohle die Höhe seines Gesichtes erreicht, und gleichzeitig den Fuss rechtwinkelig zur Achse des Unterschenkels fixiren Er selbst umfasst die Knöchelgegend von rückwärts und legt die Spitzen seines Daumens und Zeigefingers aut zwei, das gleiche verticale Niveau einhaltende Puncte der Malleolen: auf die untere Spitze des malleolus externus und auf das hintere Ende der Abrundung des malleolus internus. Diese zwei Puncte verbindet er durch einen vertical gestellten, die Achse der planta rechtwinkelig kreuzenden Hufeisenschnitt, in welchem alle Weichtheile sammt der Beinhaut des Fersenbeines durchgeschnitten werden. Nun wird das Bein gesenkt und auf den Operationstisch niedergestellt. Man erfasst den Mittelfuss, streckt, führt einen Verbindungsschnitt bogenförmig etwas unterhalb der vorderen Sprunggelenkslinie, durchschneidet zunächst nur die Haut, sodann in der Retractionsebene sämmtliche Sehnen, eröffnet das Sprunggelenk von vorne her, durchschneidet vom Gelenke aus die Seitenbänder, dann die hintere Capselwand und erreicht schliesslich das Rückende des talo-calcanear-Gelenkes. Dieser Punct entspricht genau der Ebene des Hufeisenschnittes. Nachdem man noch hier die Beinhaut durchschnitten, stellt man sich seitlich, lässt den Fuss genau horizontal halten, den Hakenfortsatz mit der Hand fixiren und sägt in verticaler Richtung, von oben nach abwärts, den Fuss vom Hakenfortsatze ab; letzterer verbleibt in der Fersenkappe. Die Umschneidung der Malleolen und das Absägen dieser in verticaler Richtung vervollständigt die Amputation. Zwischen den Sehnenstümpfen des extensor hallucis longus und des extensor communis trifft man die arteria tibialis antica, hinter der tibia die tibialis postica. Beide werden unterbunden, die Sehnenvorsprünge gekürzt, der Hakenfortsatz im Viertelbogen nach aufwärts gedreht, die congruenten Sägeflächen aneinander gebracht und die Ränder der Fersenkappe mit dem Bogenschnittrande durch tiefgreifende Suturen vereinigt; an den Wundwinkeln wird drainirt. Knochennähte oder Annagelung sind bei vorgängiger Tenotomie der Achillessehne nicht nothwendig, da keine Tendenz zur Ruhestörung des Hakenfortsatztes mehr vorliegt (Fig. 226). Eine Variante der

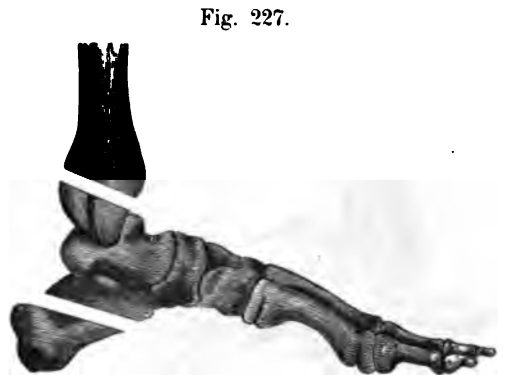
Fig. 226.



Osteoplastische Malleolaramputation nach *Pirogoff*.

Pirogoff'schen Methode hat *Günther* angegeben. Der Hufeisenschnitt beginnt und endigt dicht vor den Malleolen, ist nicht senkrecht, sondern schräg gestellt und zieht quer über die Sohle im Niveau des hinteren Randes vom Kahnbeine; der dorsale Verbindungsschnitt bildet einen kleinen halbmondförmigen Lappen, dessen grösste Convexität bis zum Kahnbeine reicht. Man präparirt den kleinen Lappen sammt den Sehnen knapp vom Knochen ab, eröffnet das Sprunggelenk, trennt die Seitenbänder, die hintere Capselwand und die rückwärts gelegenen Weichtheile bis zur Ansatzstelle der Achillessehne, ohne die arteria tibialis postica nochmals zu verletzen. Nun wird das Fersenbein in schräger Richtungsebene umkreist, um das Periost durchzutrennen und sodann der Knochen in der gleichen Ebene durchsägt. Die Unterschenkelknochen müssen in congruenter Richtung abgesägt werden, also schief von rückwärts nach vorne (Fig. 227). Wohl entfällt bei dieser Operationsvariante die Nothwendigkeit einer vorgängigen Achillotenotomie, dafür ist aber eine Knochensutur unentbehrlich, um ein Abrutschen des Fersenrestes entlang der schiefen Ebene zu verhüten.

Fig. 227.



Osteoplastische Malleolaramputation nach *Günther*.

b) **Osteoplastische Malleolaramputation** nach *Le Fort*. Der Hufeisenschnitt ist schräge gestellt: er beginnt 2 Centimeter unter der Spitze des malleolus externus, läuft schwach convex über die Sohlenfläche im Niveau des Kahn- und Würfelbeines und endigt an der Innenseite, 3 Centimeter vor und unterhalb des malleolus internus; der dorsale Verbindungsschnitt bildet einen schwach convexen Lappen, dessen Wölbung die Gelenkslinie zwischen Sprung-Fersenbein und Kahn-Würfelbein erreicht. Man präparirt den kleinen Lappen vom Knochen ab, eröffnet das Sprunggelenk, trennt die Seitenbänder, dann die hintere Capselwand und die innersten oberen Fasern der Achillessehne, bis der obere Rand der tuberositas calcanei blossgelegt ist. Von hier aus wird, bei nach rückwärts umgelegtem, mit den Zehenspitzen nach abwärts gekehrtem Fusse das Fersenbein in horizontaler Richtung nach vorne durchgesägt, im Niveau des oberen Drittels vom calcaneum. Vorne wird der Fuss in dem calcaneo-cuboidal-Gelenke abgesetzt. Die beiden Knöchel sammt der Gelenksfläche sägt man vertical ab (Fig. 228). Durch diese Operation gewinnt man eine viel breitere Stumpffläche, indem die ganze Länge des Fersenbeines erhalten bleibt. Letzteres wird gehoben und dessen Sägefläche mit jener der Unterschenkelknochen in Coaptation gebracht; der kleine dorsale Lappen wird mit den Rändern des schrägen Hufeisenschnittes verbunden, die Achillessehne bleibt undurchtrennt und temporär erschlafft. Eine sichere Fixation kann durch Eintreiben eines Stahlstiftes durch

Fersenhaut und Fersenbein in die tibia erzielt werden. *v. Bruns* hat eine Variante der Operation angegeben, welche darin besteht, dass er die Knochen nicht eben, sondern concav-convex absägt, und zwar das calcaneum concav, die Unterschenkelknochen convex. Sollte die äussere Fläche des Fersenbeines nicht erhaltbar oder deren Weichtheile defect sein, so kann nach *Tauber* die innere Hälfte des Fersenbeines zur osteoplastischen Amputation benützt und durch seitliches Umklappen nach aussen oben, an die Sägefläche der Unterschenkelknochen angepasst werden. Diesbehufs beginnt man den Schnitt am äusseren Rande der Achillessehne und führt ihn horizontal längs der äusseren Fersenfläche unter dem malleolus externus dem Fussrücken zu, bis zur articulatio calcaneo-cuboidea. Hierauf lenkt man den Schnitt senkrecht nach abwärts bis zur Mitte der Fusssohle und biegt von hier ab längs der Mitte der planta und der hinteren Fläche der Ferse zum äusseren Rande der Achillessehne, also zum Ausgangspuncte des Schnittes zurück. Der zweite Act der Operation besteht in der Eröffnung des Sprunggelenkes und Exarticulation des Sprungbeines, worauf der vordere Theil des Fusses im Chopart'schen Gelenke abgesetzt wird. Den dritten Act bildet das Durchsägen des Fersenbeines entsprechend seiner Längsmitte, so dass nur dessen innere Hälfte von den entsprechenden Weichtheilen bedeckt zurückbleibt. Nach querer Absägung der Malleolen wird der Fersenlappen seitlich umgeklappt und an den Unterschenkel vernäht. Die Achillessehne bleibt intact, die Adaptirung des transplantirten Knochens unterliegt keiner Schwierigkeit.

Fig. 228.



Osteoplastische Malleolaramputation nach *Le Fort*.

Die Amputation in den Mittelfussknochen und jene einzelner Mittelfussknochen kann füglich übergangen werden: erstere wurde seinerzeit schon geschildert, letztere sind jenen der Mittelhandknochen mehr minder gleich.

IV.

Exarticulationen.

Die Form des Sprunggelenkes, das gabelzinkenförmige Vorragen der Knöchel macht die Auslösung im Fussgelenke unpractisch, weil der Stumpf nicht die Fähigkeit hätte, die Körperlast zu tragen. Um diesem anatomischen Uebelstande auszuweichen, hat man als Ersatz der Sprunggelenksexarticulation im Gelenke zwischen Sprung- und

Fersenbein abgesetzt und dadurch die Intermalleolargrube durch den natürlichen Insassen ausgefüllt gelassen. *Malgaigne* hat diese Exarticulation ersonnen; sie dürfte zwar wohl selten zur Ausführung kommen, immerhin soll ihre Technik erörtert werden.

1. **Exarticulation im Gelenke zwischen Sprung- und Fersenbein** (sub talo) nach *Malgaigne*. Zur Deckung des Stumpfes werden zwei seitliche Lappen genommen und diese folgendermassen gebildet: man beginnt dicht oberhalb der tuberositas calcanei einen Schnitt, welcher die Achillessehne kreuzt, dann in weitem Bogen zwischen malleolus externus und Sohle, ersteren umkreisend zieht, über die Mitte des Würfelbeines zum Fussrücken aufsteigt, quer über den vorderen Rand des Kahnbeines zur Innenfläche des Mittelfusses herabsteigt bis zur Mitte der Fusssohle, und von hier in rechtem Winkel nach rückwärts umbiegend, die Fusssohle längs halbirend, zum Beginne des Schnittes am Innenrande der Achillessehne zurückläuft. Die Achillessehne wird quer durchtrennt und alle im Schnitt gefassten Weichtheile vom Fussskelette abgelöst, bis beide Seitenflächen des Fersenbeines blossgelegt sind. Nun wird der Fuss in den Gelenken zwischen Sprung-Kahnbein und Fersen-Würfelbein ausgelöst, sodann das vordere Ende des Fersenbeines mit einer Resectionszange erfasst, nach abwärts gedrückt und supinirt, das ligamentum fibulare calcaneum knapp am Fersenbeine abgelöst, mit der Messerspitze in den sinus tarsi eingedrungen und unter Drehungen des Knochens um seine Längsachse, alle restirenden Bänder (intertarseum und talo-calcaneum) durchgeschnitten. Im Stumpfe bleibt das Sprungbein zurück (Fig. 229), dessen untere Articulationsfläche mit den Weichtheillappen gedeckt wird.

Fig. 229.



Exarticulatio sub talo nach *Malgaigne*.

2. **Exarticulation im tarsus** nach *Chopart*. Die Auslösung erfolgt in den Gelenken zwischen os naviculare und talus einerseits, os cuboideum und calcaneum andererseits. Man bezeichnet dieses Gelenk gemeiniglich als Chopart'sches. Die Lage des Gelenkes wird am Fusse leicht ermittelt mit Hilfe bestimmter anatomischer Knochenvorsprünge. So hat das Kahnbein unmittelbar vor der Gelenkslinie eine am inneren Fussrande deutlich tastbare Erhöhung: eminentia ossis navicularis. Sollte dieser Vorsprung nicht deutlich fühlbar sein, so lässt sich seine Lage auf leichte Art derart bestimmen, dass man vom untersten Puncte des malleolus internus zunächst eine verticale Linie zur planta zieht und an ihr (am

erwachsenen Manne) 3 Centimeter abmisst; führt man von dem gefundenen Puncte aus eine horizontale Linie nach vorne, so wird diese in einem Abstande von wieder 3 Centimeter die eminentia navicularis treffen. Das Würfelbein hat an seiner Verbindung mit dem Fersenbeine keinen Vorsprung, dafür bildet aber die eminentia metatarsi quinti einen deutlichen Hügel. Misst man von der eminentia quinti so weit nach rückwärts, als die Länge des Aussenrandes vom Würfelbeine beträgt, so gibt der gefundene Punct genau die Lage des gesuchten Fersen-Würfelbeingelenkes. Das talonavicular-Gelenk hat entsprechend dem Kopfe des Sprungbeines eine nach vorne convexe Gestalt; das cuboideo-calcanear-Gelenk ist eben und schräge gestellt, so zwar, dass der äussere Gelenksrand des Fersenbeines dem Niveau der grössten Convexität des Taluskopfes entspricht, während der innere dem Beginne des Talushalses sich anschmiegt (Fig. 230). Bei allen Exarticulationen am Fusse ist es wichtig, die Decklappen derart zu wählen, dass die spätere Narbe am Stumpfrücken zu liegen komme. Wird sie auf die Stumpffläche oder gar auf die Sohle verlegt, so resultiren spätere Unzukömmlichkeiten bezüglich der Brauchbarkeit des Stumpfes und auch bezüglich des Ertragens der mit der Fussbekleidung combinirten Prothese. Bei freier Wahl wird man demnach einen Plantarlappen entschieden vorziehen, weil er nebst den genannten Vorzügen auch jenen der besseren Polsterung und der besseren Ernährung für sich hat. Seitliche, quer- oder schräggestellte Doppellappen, grössere obere und kleinere untere Lappen, endlich auch Ovalairschnitte sind zwar angegeben worden, dürften sich aber nur dann empfehlen, wenn die typische Operation mit einem Plantarlappen nicht ausführbar wäre. Diese hat folgende Technik: der Operateur umfasst den, über den Tischrand frei vorragenden Fuss derart mit seiner linken Hand, dass die Handfläche der Fusssohle zukehrt und die Spitzen des Daumens und des Zeigefingers auf die Lateralflächen an jenen Puncten zu liegen kommen, welche die *Chopart*'sche Gelenkslinie bestimmen: innen die eminentia ossis navicularis, aussen fingerbreit hinter der eminentia metatarsi quinti. An diesen beiden Puncten setzt er (oberhalb des Sohlenhautrandes an der Aussenfläche, in der Mitte an der Innenfläche) das

Fig. 230.



Fussskelett.

Messer senkrecht auf, sticht es bis zum Knochen ein und schneidet dann in der Längsrichtung nach vorne, den Zehen zu. Hierauf erfasst er den Mittelfuss, streckt und verbindet die Rückenden der Längschnitte durch einen nach vorne convexen Bogenschnitt, der zunächst nur die Haut allein durchtrennt. Erst wenn der centrale Hautrand sich retrahirt hat, wird an dessen Grenze das Messer mit Kraft geführt und Alles bis zum Knochen durchschnitten. Nun löst man mit dem Messer, durch Einstich nahe dem Rande der Haut, die Deckweichtheile vom Knochen ab, bis die Gelenkslinie zwischen talus und os naviculare sichtbar wird. Bei dieser Art Ablösung, welche aber mit Vorsicht gemacht werden muss, um nicht zu weit nach rückwärts zu kommen und den Talushals blosszulegen, geschieht es am häufigsten, dass man das Gelenk gleich mit eröffnet und die klaffende Gelenksspalte in Sicht bekommt. Wäre dies nicht der Fall, so legt man den Zeigefinger auf die eminentia navicularis, deckt sie vollends und schneidet hinter dem Fingernagel die Bandmasse durch. Zur völligen Entblössung des Sprungbeinkopfes ist es dann nur nothwendig, bei gleichzeitiger Anspannung, beziehungsweise Plantarflexion, das Messer entlang der Gelenksebene sanft wirken zu lassen; sanft, um nur Bänder und Capsel durchzuschneiden und den Talusknorpel nicht zu verletzen. Ist das talo-navicular-Gelenk vollends geöffnet, so wendet man sich zum calcaneo-cuboidal-Gelenke und setzt die Klinge derart schräge an, dass sie einer Linie entspricht, deren Endpuncte aussen die Höhe der Convexität des Taluskopfes einhält, während der innere den Beginn des Talushalses trifft. Nach Eröffnung dieses zweiten Gelenkes drückt man den Vorderfuss immer stärker nach abwärts, durchschneidet die in der Gelenksspalte befindlichen Bänder, trennt nach völligem Aufklappen das starke ligamentum calcaneo-cuboideum plantare und das calcaneonaviculare plantare. stellt den Vorderfuss mit den Zehen perpendiculär nach abwärts und trennt mit langen Messerzügen, knapp am Knochen sich haltend, die Weichtheile der Sohle von einem Lateralschnitt zum anderen durch. Zuletzt setzt man den Fuss wieder im Gelenke ein, erhebt das Bein und schneidet den Lappen von einem Seitenschnitt zum anderen, mittelst convexen Bogenschnittes in der Haut zu. In der Regel muss der vordere Begrenzungsschnitt sich knapp hinter dem Ballen der grossen Zehe halten. Ist der freie Lappenrand derart in der Haut vorgeschnitten, so nimmt man den Vorderfuss wieder aus dem Gelenke, stellt ihn schräge durch Drehung um seine Längsachse und schneidet die Weichtheile der Sohle schief ab. Zu unterbinden sind drei Arterienstämme: die arteria pedis dorsalis, welche beiläufig auf der Mitte der oberen Fläche des Taluskopfes, auswärts vom Sehnenstumpfe des extensor hallucis longus liegt, und die beiden arteriae plantares, welche im Plantarlappen verlaufen. Bekanntlich schickt die fascia plantaris profunda zwei senkrechte coulissenartige Scheidewände nach aufwärts zur Plantarfläche des Fussskelettes, welche drei Muskelräume voneinander scheiden. In der Mitte verlaufen die gemeinschaftlichen Zehenbeuger, im Innenfache die Musculatur des grossen, im Aussenfache jene der kleinen Zehe. Die arteriae plantares halten sich strenge an die Fascienscheidewände; man wird somit am Aussenrande

der gemeinschaftlichen Flexorengruppe die arteria plantaris externa, am Innenrande die viel stärkere plantaris interna zu suchen haben. Recht viel Schwierigkeiten verursacht die Blutstillung, wenn diese, nahe am Knochen verlaufenden Stämme, bei der Durchschneidung der Plantarbänder angeschnitten wurden, daher dieser Operationsact recht vieler Vorsicht bedarf; die Messerschneide soll dabei stets nach vorne gerichtet sein und gerichtet bleiben und nie den Knochen verlassen. Nach vollendeter Blutstillung, die oft viel Zeit in Anspruch nimmt, indem zahlreiche kleine, nicht näher bestimmbare Muskelzweige der Sicherung zu bedürfen pflegen, wird der Lappen über die Exarticulationsfläche nach aufwärts geschlagen und dessen Rand mit jenem des Bogenschnittes durch tiefe Suturen vereinigt. An beiden Ecken wird drainirt. Nach angelegtem Wundverbande ist eine Schienenstütze für die Ferse nothwendig, weil es möglicherweise zu einer Subluxationsstellung des Stumpfes in Equinusform kommen könnte, welche die Brauchbarkeit des Fusses sehr in Frage stellen würde.

Sägt man nach vollendeter Exarticulation nachträglich noch den Kopf des Sprungbeines und in gleicher Ebene die vordere Gelenksfläche des Fersenbeines ab, so verwandelt man die Exarticulation in eine **Amputatio tarsica** oder **talo-calcanea** nach *Blasius*. Knochenerkrankung oder Insufficienz des Decklappens können dazu zwingen; man achte, nicht zu weit nach rückwärts zu kommen und nicht das Sprunggelenk zu öffnen.

3. **Exarticulation in den tarso-metatarsal-Gelenken** nach *Lisfranc*. Ein Blick auf Fig. 230 wird lehren, wie unregelmässig gestaltet die Gelenkslinie sei; das Vorspringen des ersten und dritten Keilbeines vor dem kürzeren zweiten, die Strammheit der Verbindungsbänder und ihre anatomische Lagerung erschweren die Auslösung sämmtlicher Mittelfussknochen. Als Anhaltspuncte zur Bestimmung der Gelenkslinie dient am Aussenrande des Fusses die eminentia metatarsi quinti, am Innenrande muss die Lage des Gelenkes zwischen os cuneiforme primum und metatarsus hallucis erst berechnet werden, da dortselbst kein Knochenvorsprung als Wegweiser dient. Man ermittelt den Innenpunct der Gelenkslinie, wenn man von der eminentia ossis navicularis etwa $2^1/_2$ Querfinger nach vorne abmisst. Sind auf diese Art die Endpuncte der zur Fussachse schräge gestellten Gelenkslinie bestimmt, so umfängt man die planta pedis mit der Hohlhand, legt Daumen- und Zeigefingerspitzen knapp hinter der Gelenkslinie und trennt die Weichtheile in ähnlicher Weise durch wie bei der Exarticulation nach *Chopart*, nur dass der freie Rand des Plantarlappens weiter nach vorne gerückt werden muss, etwa entsprechend der Halbirungsebene beider Zehenballen, welche gleich der Gelenkslinie auch schräge zieht. Am dorsum wird ein kleiner Dorsallappen gebildet und pedantisch vom Knochen abgelöst. Je mehr man zu skelettiren trachtet, desto leichter gelingt das Auffinden der winkeligen Gelenkslinie, desto leichter die Trennung der Bänder. Je nach dem Beine, an dem man operirt, wird die Exarticulation am äusseren oder am inneren Fussrande begonnen. Wichtig für den Operateur ist die Erhaltung des Mittelfusses in starker Plantarflexion: er besorgt dies selbst und fasst zu dem Zwecke den Mittelfuss fest mit der Hand, deren vola der planta zukehrt, während der Daumen das dorsum metatarsi kreuzt.

In die rechte Hand nimmt man ein kurzes, aber spitzes Messer, womit man zunächst die Bandmasse auf der Dorsalfläche des ersten cuneiforme-metatarsal-Gelenkes durchschneidet. Ist die Lage dieser Gelenksspalte nicht sicher bekannt, so sucht man sie mit der Messerspitze auf und beginnt hiefür mit kleinen senkrecht geführten Querschnittchen die Knochen (metatarsus hallucis) vor jenem Puncte zu ritzen, an welchem man die Gelenksspalte vermuthet. Wenn das erste Gelenk gefunden, eröffnet man es vollends, sowohl an der Dorsal-, als auch an der Innenseite und geht sofort auf das zweite Gelenk über, welches hinter dem Niveau des ersten gestellt ist. Das dritte Keilbeingelenk ragt wieder etwas vor dem zweiten, erreicht aber das Niveau des ersten nicht. Sind alle drei Gelenke offen, so legt man das Messer an die Aussenfläche der eminentia quinti, umschneidet sie und dringt gleich in das gemeinschaftliche Gelenk zwischen Würfelbein, dem vierten und fünften Mittelfussknochen ein. Das Gelenk entspricht einer schiefen Linie, die man sich vom hinteren Rande der eminentia metatarsi quinti zum dritten Keilbein-Mittelfussknochengelenke gezogen denkt. Trotzdem die ganze Gelenkslinie eröffnet ist, lassen sich die Mittelfussknochen nicht von den Keilbeinen entfernen, so lange nicht die queren kurzen Bänder durchschnitten sind, welche vom ersten und dritten Keilbein seitlich zum zweiten Mittelfussknochen ziehen. Die Durchtrennung dieser Bänder erfordert das Einbringen des Messers zwischen den Seitenflächen des zweiten metatarsus und den entsprechenden Nachbarflächen des ersten und des dritten Keilbeines. Durch Drehen des Vorderfusses bringt man zuerst die eine und dann die andere seitliche Gelenksspalte zum Klaffen, senkt dann die mit der Schneide nach vorne gestellte Klinge vertical in die Spalte und schneidet, durch Ueberführung des Messers aus der senkrechten Richtung in die schräg horizontale, den strammen Bandapparat durch. Erst jetzt lässt sich das Gelenk ganz öffnen: man schneidet mit Vorsicht die Plantarbänder durch, stellt den Mittelfuss rechtwinkelig zur Fusswurzel und schneidet den Plantarlappen in früher geschilderter Weise aus. Die arteria pedis dorsalis verläuft zwischen dem os cuneiforme primum und dem secundum, die Lage der plantares wurde schon erwähnt.

Das Hervorstehen der beiden Keilbeine über das Niveau des mittleren und über die Gelenksfläche des Würfelbeines, macht in der Regel die Absägung der vorstehenden Keilbeinenden nothwendig oder mindestens wünschenswerth; man erhält dabei eine gemischte Stumpffläche, theils Knorpel, theils Sägefläche. In Berücksichtigung dieses nachträglich nothwendigen Abtragens von Keilbeinstücken kann man sich die etwas schwierige Exarticulation wohl auch ersparen und folgendermassen operiren: zunächst wird vom Aussenrande her das cuboideo-metatarsal-Gelenk eröffnet bis zum dritten Keilbeine, in der Fortsetzung der Gelenkslinie trennt man sodann an den oberen Flächen der Keilbeine die Beinhaut durch und sägt ab.

Ebenso kann man das Gelenk zwischen Kahnbein und Keilbeinen eröffnen und das Vorderende des Würfelbeines in gleichem Niveau absägen; kurz seit dem Bestande der antiseptischen Wundbehandlung sind alle, selbst die atypischesten Absetzungsmethoden zulässig, wenn sie in dem Bestreben gipfeln, einer zielbewussten Conservation zu entsprechen.

AUTOREN-VERZEICHNISS.

REGISTER.

K. k. Hofbuchdruckerei Carl Fromme in Wien.





